Matthessi. Geographia mathematico physica. 1108.

Math. A. 85

Anfangsgründe
der
mathematischen
Geographie,
zum Gebrauch in Schulen

von

M. Christlieb Benedict Funk,
der Rathsschule zu St. Nicolai in Leipzig Cantorn und Collegen.

R

Leipzig,
bey Siegfried Lebrecht Crusius,
1771.

Bayerische Staatsbibliothek München

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Dem

Hochwohlgebohrnen, Vesten und Hochgelahrten Herrn,

HERRN

D. Jacob Heinrich Born,

Erb- Lehn- und Gerichts-Herrn auf Wildenborn und Suxdorf ꝛc.

Sr. Churfürstl. Durchl. zu Sachsen hochbestalten Canzler im Stifte Meissen zu Wurzen, würklichen Appellations-Rath, des Ober-Hofgerichts und Schöppenstuhls zu Leipzig Beysitzer, auch Hochverdienten ältesten Bürgermeister und Vorsteher der Kirche und Schule zu St. Nicolai daselbst.

Meinem Höchstzuverehrenden Herrn.

Hochwohlgebohrner Herr,

Höchstzuverehrender Herr

Stifts-Canzler!

Bey den Bemühungen, derjenigen Pflicht meines Amtes Genüge zu thun, nach welcher mir der Unterricht in der Mathematik mit möglichster Anwendung auf diejenigen Wissenschaften, so

durch sie ihr Licht und Wachsthum bekommen, anvertrauet ist, hat die Geographie mir für junge Leute allezeit eine der nutzbarsten und angenehmsten zu seyn geschienen. Ich wagte es dahero, gegenwärtige Schrift, die ich Anfangs mir selbst gleichsam zu einem Leitfaden bey dem Vortrage entworfen hatte, so wie ich solchen der Fähigkeit meiner Zuhörer am gemässesten zu seyn erachtete, dem Drucke zu überlassen, um ihnen Etwas in die Hände zu geben, woran sie sich sowohl beym Unterrichte als bey nachheriger Wiederholung halten könnten.

Da ich vorzüglich Ew. Hochwohlgebohrnen außer mehrern Verpflichtungen

gen zu der vollkommensten Verehrung auch diese Glückseligkeit meines Lebens schuldig bin, unter Dero besondern Aufsicht hoffnungsvolle Jünglinge in keinen andern als meinen Lieblingswissenschaften unterrichten zu dürfen: so erfordern Pflicht und Dankbarkeit, **Ew. Hochwohlgebohrnen** von der Art meines Vortrages, wenigstens in diesem Stücke des mir obliegenden Unterrichts öffentlich einige Rechenschafft abzulegen.

Ew Hochwohlgebohrnen Zufriedenheit mit meinen Bemühungen, einer Schule nach Vermögen zu nützen, deren Beßtes **Dieselben** mit dem großmüthigsten und weisesten Eifer sich angelegen seyn lassen,

sen, wird jederzeit eine meiner schätzbarsten Belohnungen seyn.

Ich bin mit der vollkommensten Ehrerbietung

Hochwohlgebohrner Herr,
Höchstzuverehrender Herr
Stifts-Canzler,

Dero

Leipzig,
am 22 Sept.
1771.

unterthäniger
Christlieb Benedict Funke.

Vorrede.

Da mein Amt mich auch zu dem Unterricht in der mathematischen Geographie verpflichtet, so habe ich immer ein Buch gewünscht, welches sich dabey bequem zum Grunde legen ließ; weil ich an denjenigen, die mir bisher bekannt sind, ungeachtet ihrer übrigen Brauchbarkeit, dennoch eine etwas vollständigere Anweisung zum Gebrauche des Planiglobii

vermisse, die mir gleichwohl in Schulen unentbehrlich vorkömmt: da fast kein Schüler eine Erd- oder Himmelskugel zu seiner eignen Uebung und Wiederholung haben kann. Denn wenn auch Manchen die Unkosten nicht abhalten, so thut es doch die Beschwerlichkeit beym Fortbringen solches Hausgeräthes. Meine Absicht ist daher gewesen, außer der Erklärung der Armillarsphäre und der Himmels- und Erdkugel, den Anfängern besonders das Planiglobium nützlich zu machen; und Kennern überlasse ich zu beurtheilen, in wie weit es mir damit gelungen seyn mag. Die Erfahrung hat mich belehrt, daß nur wenige Jünglinge sind, denen diese Wissenschaft nicht gefallen sollte. Der Anschein des Wunderbaren nimmt sie anfangs ein; der Nutzen davon in dem gemeinen Leben und der

politi-

politischen Geographie gefällt ihnen, und in der Historie und andern Wissenschaften sehen sie endlich, daß sie ihrer ohne Schaden nicht hätten entbehren können.

Da dieses Buch übrigens für Lehrer nur zu einem Leitfaden, hauptsächlich aber für Lernende bestimmt ist, um deren willen es kurz seyn mußte, damit sie sich solches ohne viele Kosten anschaffen könnten; so denke ich entschuldigt zu seyn, daß Unterschiedliches z. E. die Beweise von Verzeichnung der Planiglobiorum, (welche der Lehrer in Wolfs Elementis oder Kästners Mathematik findet,) ferner die schwerern Untersuchungen, nach welchen die Erde als ein Sphäroid betrachtet wird, u. a. m., weggelassen sind: hoffe aber doch, es werde dasselbe sowohl in Absicht derer nützlich

seyn,

seyn, die sich dessen nur zu Erlernung der Anfangsgründe bedienen und nachher ihre Kenntniß mehr erweitern wollen; als auch derjenigen, welche nur überhaupt das Nothwendigste der mathematischen Geographie zu wissen verlangen, um dadurch in der historischen desto leichter fortkommen zu können.

Einleitung.

§. 1.

Die mathematische Erdbeschreibung betrachtet die Gestalt, die Größe, die Lage und das Verhältniß der Erde gegen andre Weltkörper, und was davon abhänget.

§. 2.

Es wird hier das Wort Erde im weitläuftigen Verstande genommen, und bedeutet den aus festen Lande und Wasser bestehenden Weltkörper, den wir bewohnen.

§. 3.

Die Erde ist nur ein Theil der Welt. Denn wir sehen, daß in dem großen Raume, der um und über uns ist, und den wir den Himmel nennen, noch mehr so wohl feste als flüßige Kör-

per sich befinden, z. E. Sonne, Mond und Sterne, ingleichen Luft, Wasser. rc.

§. 4.

Daher ist die Erdbeschreibung [Geographia] nur ein Theil der Weltbeschreibung, [Cosmographia] das ist, der Beschreibung des ganzen Weltgebäudes, in so weit es nämlich uns in die Augen fällt; und wir werden deswegen in der Erdbeschreibung verschiedne Lehren aus der Weltbeschreibung nöthig haben.

§. 5.

Die Erde schwebt frey im Himmel. Denn es gehen die Sonne, der Mond und die Sterne auf und unter, oder um die Erde herum. Diese Erscheinung mag nun entweder daher kommen, daß sich die genennten Körper in der That um die Erde bewegen, oder daß die Erde sich selbst, wie ein Rad um seine Achse drehet, so muß doch in beyden Fällen zwischen ihr und den Himmelskörpern ein freyer Raum seyn. Die Möglichkeit dieser Schwebung eines so großen Körpers im Freyen, sehen wir selbst an den genannten Himmelskörpern; und wenn wir annehmen wollten, die Erde ruhe auf etwas, so müßte doch dieses entweder im Freyen schweben, oder wiederum auf einem Grunde ruhen; wobey man von neuem fragen könnte, ob dieser einen Grund habe oder nicht, u. s. w. Es bestehet aber diese Schwebung der Erde eigentlich in einem Kreislauf um

die

die Sonne, nach welcher die Erde zu gehen sich bestrebt; wobey sich die Erde zugleich immer um sich selbst dreht. Ein Bild hievon giebt bey dem Kegelspiel, das man im Zimmer auf einem Tisch anstellt, die Kugel, die man mit einem Stabe fortstößt, daß sie in einem Kreise fortgehet, und während dieses Laufs beständig sich überrollt, oder um sich selbst herumdreht.

§. 6.

Die Erde ist ein runder und einer Kugel ähnlicher Körper. Denn wäre sie eben, so müßte man sowohl auf festem Lande, als besonders auf der See, entfernte Gegenstände, so weit uns nur unsre Augen oder die Fernröhre tragen würden, sehen; besonders würde dieses bey Gegenständen auf der See, z. E. Schiffen und entfernten Ländern geschehen, nur würden sie uns in größerer Entfernung immer kleiner erscheinen. Aber dieses geschicht nicht, daher kann die Gestalt der Erde von außen nicht eben seyn. Untersucht man nun die Erscheinungen, die z. E. an einem vom Lande in die offne See gehenden Schiffe wahrgenommen werden, genauer, so überzeugen uns dieselben von der runden Gestalt der Erde. Sie sind folgende: Auf eine ziemliche Weite sieht man, wenn man am Ufer stehet, das ganze Schiff, hierauf verschwindet sein unterer, und nach und nach ein größerer Theil desselben, worauf man ferner nur die obern Theile der Masten noch sieht, und alsdenn erst das ganze Schiff aus

den Augen verlieret. Nimmt man nun an, daß der Weg dieses Schiffes eine krumme und auf einer kugelförmigen Erde hinlaufende Linie sey, so müssen solche Erscheinungen nothwendig erfolgen. Denn man stelle sich Fig. 1. unter der krummen Linie a c e h l den Weg eines Schiffes auf der See vor, und beobachte in a dieses Schiff; steht es in c, so hat es die Richtung b c, weil es allezeit senkrecht auf der Wasserfläche stehen muß; eben so muß es in e die Richtung f e, in h die Richtung k h, in l die Richtung m l u. s. w. haben. Nun pflegt unser Auge nur nach ununterbrochenen geraden Linien zu sehen, daher wird ein Beobachter in a nach der Gegend a n nur das sehen, was über der geraden Linie a n liegt, weil die Krümmung a c e h l der Erde ihn das übrige verdeckt, und er durch die Erde von a aus nach der Linie a p sehen können müßte, wenn er ein Object p, das unter der Linie a n liegt, sehen wollte. Da aber dieses unmöglich ist, so muß, je weiter das Schiff geht, ein desto größerer Theil desselben unter die Linie a n kommen, so daß der Beobachter in a, wenn es in c stehet, nur den Theil b d siehet, ferner, wenn es in e steht, nur den Theil f g, in h den Theil k i und in l gar nichts von ihm. Da also der angenommene Weg a c e h l den obigen Erfahrungen vollkommen genug thut, so muß er wahr und die Oberfläche der See also kugelförmig seyn; besonders da die angegebenen Erfahrungen allzeit eben dieselben sind, es mag das Schiff aus einem Ufer, aus welchem,

und nach welcher Gegend man will, fahren. Die Veränderungen, so hiebey der Strahlenbrechung wegen vorgehen, hindern den Beweis nicht. Ist nun die Oberfläche der See kugelförmig, die wir, wenn wir bloß einen Theil von ihr sehen, für die genaueste Ebene halten, so daß wir andere ebene Flächen nach ihr bestimmen, so muß es noch vielmehr das feste Land seyn. Die Berge haben hier keinen Einfluß; so wie eine Kugel viele kleine Löcher haben, oder etwas höckrich seyn kann, ohne daß sie deswegen im Ganzen ihre Gestalt verlieret.

§. 7.

Man kann der Erde die runde Gestalt ihrer Größe wegen nicht ansehen; so wie man es einem Splitter eines Fingerslang ebenfalls nicht ansehen wird, ob er von einer ebenen Fläche oder von der Oberfläche einer Kugel sey, wenn sie nur 40 bis 50 Ellen im Durchmesser hat.

§. 8.

Bey Berechnung und Bestimmung des Weges eines Schiffes auf der See setzt man die runde Gestalt der Erde voraus, und sie trügt nicht merklich, daher muß die Voraussetzung nicht falsch seyn.

§. 9.

Daher ist es denn auch möglich, die Erde zu umschiffen; welches seit 1519 verschiedene male

geschehen ist. Der erste, der die Erde umschiffet hat, ist Ferdinand Magellan gewesen, ein portugiesischer Ritter, in den Diensten des Königs in Spanien. Er gieng 1519 zu Schiffe, wurde aber in einem Gefechte mit den Indianern umgebracht, doch kam eines von seinen Schiffen 1522 wieder nach Hause. Der andere ist Franz Dracke, ein englischer Ritter, von 1577 bis 1580. Der dritte Thomas Candisch, ein englischer Ritter von 1586 bis 1588. Der vierte Olivier von Noort, ein Holländer, von 1598 bis 1601. Beyde giengen zu Rotterdam unter Seegel. Der fünfte Georg Spielbergen, ein anderer Holländer, von 1614 bis 1617. Der sechste, auch ein Holländer, Cornelius Schouten nebst Jacob le Maire von 1615 bis 1617. Der siebende Jacob l'Hermite mit Ghaen Hugens Schapenham, ebenfalls aus Holland, von 1623 bis 1626. Der achte Cowley, ein englischer Seehauptmann, in den Jahren 1683 und 1684. Der neunte Willhelm Dampier, ein Engländer, reisete 1679 aus, und kam erst 1691 wieder nach England. Der zehende Woodes Rogers, ebenfalls ein Engländer, von 1708 bis 1711. Der eilfte, Namens Clipperton, nebst Georg Schelvocke, beyde Engländer, von 1719 bis 1722, es nahm aber jeder einen besondern Weg. Der zwölfte, Roggewein, ein Holländer, von 1721 bis 1723. Der dreyzehende, George Anson, ein Engländer, von 1740 bis 1744. Alle diese Reisen sind eigentlich nur

Fahrten

Fahrten um die südlichen Spitzen von Amerika und Afrika, und in besondern Büchern beschrieben worden. Außer diesen haben noch verschiedene Freybeuter die Erde umseegelt, und ein gewisser le Gentil de la Barbinais hat von 1715 bis 1718 eine Reise um die Erde auf einem solchen Freybeuterschiffe gethan, die er, ohne seinen französischen Schiffsobristen zu nennen, selbst beschrieben hat. Eben dieses sagt man von **Bowers** Reise um die Erde, die er 1679 gethan. Ein anderer dergleichen Freybeuter ist der Schottländer, **Peachor**. Es giebt aber auch noch eine dritte Art Reisen um die Erde, die theils zu Wasser, theils zu Lande gethan werden. Eine solche Reise hat **Giouan Francesco Gemelli Carreri**, ein neapolitanischer Doctor der Rechte, von 1693 bis 1698 um die Erde gethan. Dieser reiste gegen Osten aus, da die Reisen der vorigen nach Westen geschehen sind. **Carl Friedrich Behrens**, ein Deutscher, hat ebenfalls eine Reise theils zu Wasser, theils zu Lande um die Erde gethan. Man sehe hievon die Vorrede zu der deutschen Uebersetzung von **Ansons** Reise um die Welt; ingleichen **Joh. Mich. Franzs** Abhandlung von den Gränzen der bekannten und unbekannten Welt. Nürnberg, 1762.

§. 10.

Die wahre Gestalt der Erde hat man erst in diesem Jahrhunderte entdeckt, und gefunden, daß sie keine vollkommene Kugel, sondern auf zwo

einander entgegengesetzten Seiten eingedrückt, und zwischen diesen Seiten rund umher erhaben sey. Man nennt einen solchen Körper ein Sphäroid. Ein Bild davon giebt eine weiche Thon- oder Wachskugel, die man zwischen den Händen in Ruhe hält und etwas zusammendrücket; da hingegen eine eben dergleichen Kugel, die man zwischen den Händen rollen würde, auf zwo Seiten spitzig und erhaben, zwischen diesen Seiten aber, oder wo man sie mit den Händen berührt hat, eingedrückt seyn, und dadurch ein Körper entstehen würde, der die Figur der Erde vorstellte, wie sie sich die Franzosen zu Ende des vorigen und im Anfange des ietzigen Jahrhunderts vorstellten; welche Meynung sie aber jetzt nicht mehr haben. Dem ungeachtet, und weil die Abweichung der Figur der Erde von einer kugelförmigen sehr geringe ist, betrachtet man die Erde als eine vollkommen runde Kugel.

§. 11.

Die Berechnung der Größe einer Kugel und ihre Eigenschaften werden in der Elementargeometrie vorgetragen. Sie bestehen in folgenden:

Wenn sich Fig. 2. eine gerade Linie c b um ihr unbewegliches Ende c auf einer Ebene dreht, so heißt der ebne Raum, durch den sie gegangen ist, und der innerhalb der krummen Linie b e g a f b liegt, eine Cirkelfläche; [planum circulare] die krumme in sich selbst laufende Linie, die das beweg-

bewegliche Ende b beschrieben hat, der **Umkreis** oder die Peripherie des **Cirkels**; der genannte unbewegliche Punkt c sein **Mittelpunkt** [centrum]; die Linie c b sein **Radius**, welcher, wenn man sich ihn in der Lage a c, der ersten c b entgegen gesetzt, vorstellt, eine einzige Linie a b ausmacht, die man den **Durchmesser** des Cirkels [diameter circuli] nennt, und den Radius, der die Hälfte dieses Durchmessers ist, daher den Namen eines **Halbmessers** [semidiameter] giebt. Derjenige Theil b e g a der Peripherie, welcher auf der einen Seite des Durchmessers b a liegt, wird ein **halber Cirkel** [semicirculus] genennt. Eine gerade Linie f d e in der Cirkelfläche, welche nicht durch den Mittelpunkt geht, heißt eine **Chorde**; ein Theil der Peripherie b e oder f b e ein **Cirkelbogen**.

Die Geometrä sind gewohnt, eine jede Peripherie eines Cirkels in 360 gleiche Bogen zu theilen, die sie **Grade** nennen und mit dem Zeichen [°] der Kürze wegen bezeichnen; und es heißt ein Cirkelbogen von 90°, ein solcher, der den 360sten Theil der ganzen Peripherie neunzigmal in sich enthält; sie theilen auch einen solchen Grad von neuen in 60 gleiche Theile, die sie **Minuten** nennen, und mit einem Strich oben an der rechten Seite einer Zahl bemerken [′]; der sechzigste Theil einer Minute heißt eine **Sekunde**, und wird mit zwey Strichen bemerkt [″], und der sechzigste Theil einer Sekunde eine **Tertie**, die man mit drey Strichen [‴] anzeigt.

Uebrigens haben die Geometrä, die Peripherie mit dem Durchmesser zu vergleichen, sich viele Mühe gegeben, und gefunden, daß, wenn dieser in hundert gleiche Theile getheilt wird, jene ungefähr 314 dergleichen Theile hat, in so weit man nämlich eine krumme Linie mit einer geraden vergleichen kann. Sie lehren ferner die Cirkelfläche aus dem gegebenen Durchmesser auf folgende Weise bestimmen: Weil eine Fläche mit kleinen Flächen gemessen werden muß, so stellen sie sich kleine vierseitige und recht winklichte Flächen m n o p vor, deren jede Seite der hundertste Theil des Durchmessers ist. Dergleichen Flächen enthält die Cirkelfläche ungefähr so viel, als der vierte Theil der Zahl giebt, welche aus der Multiplication der Anzahl der Theile des Durchmessers in die berechnete Anzahl der Theile der Peripherie entsteht. Theilt man also einen Durchmesser in der That in 100 gleiche Theile, so enthält die Cirkelfläche den vierten Theil von 100 mal 314 das ist 7850 kleine Vierecke von der angezeigten Größe; oder vielmehr, 7850 solche kleine Vierecke geben einen Platz, der der Cirkelfläche fast gleich ist.

Drehet sich die halbe Cirkelfläche b e g a b um ihren unbeweglichen Durchmesser b a, so heißt der Raum, durch den sie gegangen, und der von der bewegten Peripherie begränzt wird, eine **Kugel.** [sphaera.] Es muß also bey dieser Umdrehung jeder Punkt e oder g der bewegten Peripherie einen Cirkel beschreiben, dessen Halbmesser

e d

e d oder g c ist. Da nun diese Halbmesser von verschiedner Größe sind, so werden es auch die beschriebenen Cirkel seyn. Der größte unter ihnen ist der, dessen Halbmesser c g, oder dessen Mittelpunkt c ist, und ein solcher Cirkel heißt deswegen ein **größerer Kugelcirkel**; [circulus sphaerae maximus] alle andre, deren Halbmesser d e kleiner als c g sind, oder deren Mittelpunkt nicht der Mittelpunkt des beschreibenden halben Cirkels ist, heißen **kleinere Kugelcirkel**. [circuli sphaerae minores.] Der Weg, durch den die beschreibende Peripherie b e g a gegangen ist, heißt die **Oberfläche der Kugel**; [superficies sphaerae] und die Geometrä beweisen, daß sie viermal so viel Raum einnehme, als diejenige Cirkelfläche, deren Hälfte die Kugel beschrieb, und daß man also die Anzahl der vorher erklärten ebenen Vierecke, die in der Oberfläche der Kugel enthalten sind, erfahre, wenn man die Anzahl der Theile des Durchmessers in die daraus berechnete Anzahl der Theile der Peripherie multipliciret; welches in dem obigen Fall 100 mahl 314 oder 31400 beträgt.

Den körperlichen Raum innerhalb der Oberfläche der Kugel messen die Geometrä, und zeigen, daß man ihn durch eine Menge kleiner Würfel Fig. 3, deren jeder von 6 solchen Flächen m n o p, wie sie vorher beschrieben worden, eingeschlossen ist, ziemlich genau erreichen könne, wenn man deren so viel nimmt, als die Zahl giebt, welche aus der Multiplication der berechneten Ober-

fläche

fläche in den sechsten Theil des Durchmessers der Kugel entsteht; dieses beträgt in dem vorher angenommenen Fall 31400 mal $16\frac{2}{3}$ oder $523333\frac{1}{3}$.

Uebrigens bekömmt der unbewegliche Durchmesser b a, in so fern man die Kugel um ihn drehet, den Namen der **Achse der Kugel**, und ihre auf der Kugel Oberfläche hervorragenden Punkte b und a heissen die **Pole der Kugel.**

§. 12.

Um die Lage der Erde im Weltgebäude bestimmen zu können, müssen wir auf die andern im Himmel schwebenden Weltkörper Achtung geben. Wir sehen aber keine andern, als: die Sonne, den Mond und zweyerley Arten von Sternen, die sich meistens um die Erde, als um ihren Mittelpunkt, in Zeit von 24 Stunden zu drehen scheinen. Da nun keine Ursache vorhanden ist, warum man, wenn man sich ins freye Feld begiebt, nicht gleich weit über und um sich sollte sehen können, so hat man sich die Gränzen des Himmels als die innere Oberfläche einer hohlen Kugel vorgestellt, deren Mittelpunkt die Erde oder vielmehr unser Auge ist. Weil auch alle Sterne gleich weit von uns zu stehen scheinen, und allzeit gleiche Entfernung unter sich behalten, [nur 5 ausgenommen, welche ihre Stellen unter den andern Sternen immer ändern, und daher **Irrsterne** (**Planeten**) heissen,] so stellt man sich sie gleichsam an der inneren hohlen Kugelfläche

gelfläche unbeweglich angeheftet vor, daher denn der Name Fixstern [stella fixa] kömmt. Die genannten fünf Planeten und ihre Abkürzungszeichen, deren man sich gewöhnlich bedient, sind: Saturnus ♄, Jupiter ♃, Mars ♂, Venus ♀, Merkurius ☿.

§. 13.

Im freyen Felde, und noch mehr auf der See, scheint der Theil des Erdbodens, den man um sich sehen kann, in einem Cirkel eingeschlossen zu seyn, weil man auf allen Seiten gleich weit sehen kann, und man bildet sich ein, mit dem Auge in dieses Cirkels Mittelpunkte zu seyn. Dieser Cirkel heißt der **Gesichtskreis**, [Horizont,] von ὁρίζω termino, weil er gleichsam bestimmet, wie weit wir sehen können.

§. 14.

Da der Himmel die Gestalt einer innern Kugel-Oberfläche hat, und sich ungefähr in 24 Stunden um die Erde zu drehen scheint, so wird man sich eine Achse vorstellen können, um die diese Drehung eigentlich geschicht. Oder: indem sich eine Kugel so um sich selbst drehet, daß sie ihre Stelle in Ansehung der um sie befindlichen Objekte nicht verändert, so stehen ein paar auf ihrer Oberfläche einander gegen über liegende Punkte unbeweglich; und man kann sie auch als Centra betrachten, um die sich alle übrige Punkte auf der Oberfläche drehen. Es sind

nämlich

nämlich diese beyden Centra die Enden der Achse der Kugel, oder einer Stange, die man sich durch den Mittelpunkt der Kugel gesteckt vorstellt, und um welche die Kugel gedrehet wird. Man nennt sie die Himmelsachse, und ihre äußersten Punkte, die man sich am Himmel unter den Sternen vorstellt, die Himmelspole (von πολέω verto). Es folgt ferner aus der täglichen Umdrehung dieser Himmelskugel, daß ein Stern, der einem Pole näher als ein anderer ist, auch einen kürzern Weg oder einen kleinern Cirkel um den Pol beschreibe. In unsern Gegenden sieht man einen Stern, der in einer ganzen Nacht seine Stelle am Himmel nur gar wenig ändert; dieser muß also nahe bey einem Pole stehen und uns denselben zu erkenuen geben; daher heißt man ihn den Polarstern.

§. 15.

Ein Stern, der um den vierten Theil eines Cirkels um den Himmel von dem einen Pole absteht, muß von dem andern um eben so weit abstehen, und also den größten Kreis am Himmel unter den Sternen beschreiben: Man nennt diesen Kreis den Aequator oder Aequinoctialcirkel. Wenn Tag und Nacht gleich ist, beschreibt die Sonne diesen Weg am Himmel; oder es beschreibt ihn auch der oberste Stern der drey im Orion, die der gemeine Mann die heiligen drey Könige oder den Jacobsstab zu nennen pflegt.

§. 16.

Da nun alle Fixsterne ihre Stellen unter sich und gegen einander behalten, so werden ihre Wege lauter Cirkel seyn, die gleich weit vom Aequator und von einander abstehen. Man nennt sie daher **Parallelcirkel.**

§. 17.

Man befestige irgendwo im Freyen eine ebene Fläche, z. E. ein hölzernes Bret, wasserrecht, darauf man in der Mitte einen Stift lothrecht gesetzt, und bemerke einige Tage lang bey Sonnenschein des Schattens, den der Stift giebt, Gegend und Länge, so wird man finden, daß 1) der Schatten früh und Abends sehr lang und zu Mittage kurz sey, 2) die Gegend, wenn er am kürzesten ist, allezeit eine und eben dieselbe sey. Man pflegt die Gegend, wo die Sonne steht, wenn sie den kürzesten Schatten täglich giebt, **Mittag** zu nennen, weil in der That zu selbiger Zeit die Sonne die Hälfte ihres täglichen Weges am Himmel beschrieben hat; die ihr gegen über stehende Gegend, oder die, wo der Schatten alsdenn hinzeigt, **Mitternacht.** Kehrt man das Gesicht gegen Mittag, so hat man zur Linken **Morgen** oder die Gegend, in der alle Sterne aufgehen, zur Rechten **Abend** oder die Gegend, in welcher alle Sterne untergehen.

§. 18.

Verlängert man die kürzeste Schattenlinie auf beyden Seiten auf der Erde, so heißt diese

Linie

Linie die **Mittagslinie.** Wenn nun die Erde kugelförmig ist, so ist die Mittagslinie eigentlich ein Theil eines größten Cirkels um die Erde; man nennt diesen Cirkel einen **Mittagscirkel auf der Erde.** [meridianus terrestris.]

§. 19.

Alle Punkte auf der Erde, deren einer dem andern gerade gegen Mittag oder gerade gegen Mitternacht liegt, haben einerley Mittagscirkel; die aber einander gegen Morgen oder Abend liegen, haben verschiedne Mittagscirkel.

§. 20.

Man kann sich gerade über dem Haupte und gerade unter unsern Stand einen Punkt am Himmel vorstellen; jenen nennt man **Zenith, Scheitelpunkt** [vertex], diesen **Nadir.**

§. 21.

Ein Cirkel durch diese Punkte um den Himmel heißt ein **Vertikalcirkel.**

§. 22.

Geht dieser Cirkel zugleich durch die Mittagsgegend eines Orts, so heißt er ein **Himmelsmittagscirkel.** (meridianus coelestis.) Er geht zugleich durch die Pole.

§. 23.

In unsern und den meisten Orten der Erde sieht man nur einen Pol am Himmel, [denn die

Dicke der Erde hindert uns, den andern zu sehen,] und zwar in unsern Gegenden gegen Mitternacht, daher er auch, weil die Schiffer diese Gegend **Norden** heissen, der **Nordpol** genennt wird; der andre bekömmt aus ähnlichen Ursachen den Namen des **Südpols**. Jener heißt auch polus arcticus von zween nahe daben stehenden Sternbildern, welche die Bäre heissen, und dieser antarcticus, weil er jenem entgegen stehet. Die Alten nennten diese Bilder, deren jedes 7 kenntliche Sterne hat, die 7 Dreschochsen (septem teriones), so täglich um den Himmel gehen müßten; und die Mitternachtsgegend bekam daher den Namen septentrio.

§. 24.

Hieraus werden wir nicht nur die Lage der Oerter auf der Erde bestimmen, sondern auch die Ursachen des an verschiedenen Orten verschiedenen Standes der Sonne, des Mondes und der Sterne erklären können. Es müssen aber vorhero noch mehrere Lehren aus der Astronomie vorgetragen werden.

§. 25.

Schon vor vielen Jahrhunderten suchte man alle Sterne kennen zu lernen, und man zeichnete sich den Stand, den sie unter einander haben, und welcher immer derselbe bleibt, ab; ja um dem Gedächtniße noch mehr zu Hülfe zu kommen, machte man sich um eine Menge neben ein-

ander stehende Sterne ein Bild; es hieß dieses ein **Sternbild.** [asterismus.] Man untersuchte nach und nach, wie weit jeder von andern Sternen oder auch vom Pole abstund; und diese Untersuchung hat bis auf unsre Zeiten fortgedauert, da man, besonders seit der Erfindung der Ferngläser, die Oerter der Sterne genau zu bestimmen gesucht hat. Weil nun der Himmel eine hohle Kugel zu seyn scheinet, so hat man den gestirnten Himmel theils auf inneren, theils auf äußeren Kugelflächen im Kleinen vorzustellen gesucht. Eine solche Kugel heißt eine **Himmelskugel.** [globus coelestis.]

§. 26.

Vermittelst dieser Untersuchungen hat man gefunden, daß auf jedem Orte der Erde zween Sterne, so einander am Himmel um die Hälfte eines größern Cirkels desselben und zwar am Horizont gegen über stehen, zugleich können gesehen werden; ein Umstand, der unsre Aufmerksamkeit verdient. Denn man stelle sich Fig. 4 unter den um T gezogenen Cirkel L B A D L einen Mittagscirkel auf der Erde vor, in dessen Punkt L man sich befinde und dessen Zenith Z sey; H Z R sey die Hälfte des über dem halben Erdmittagscirkel D L B liegenden Mittagscirkels am Himmel; Zween Sterne nun, davon einer in H, der andre in R sich befindet, sind um einen halben Himmel von einander entfernet. Es gehet aber

eine

eine Linie L r, die auf der Z L, welche aus dem Zenith Z nach L gezogen wird, lothrecht stehet, wenn man sie auf beyden Seiten verlängert, nach h und r, und nicht nach H und R; da nun h und r nicht um einen halben Himmel, sondern um etwas weniger von einander entfernt sind, so scheint hier ein Widerspruch zu seyn. Dieser kann nicht anders gehoben werden, als wenn man annimmt, die Dicke der Erde sey unendlich klein gegen ihre Entfernung von den Fixsternen, oder es sey L T unendlich klein gegen L Z, denn auf diese Weise fallen L und T sehr genau zusammen und h r ist mit H R einerley. Da aber gleichwohl die Dicke der Erde nicht geringe ist, wie weiter unten gezeigt werden wird, so muß ihre Entfernung von den Fixsternen außerordentlich groß seyn.

Es bestätiget sich dieses auch dadurch, daß zween Fixsterne m n von zween Beobachtern auf der Erde, die, so weit es ihnen nur möglich ist, z. E. in a und b von einander entfernt stehen, allezeit nach einerley Richtung oder nach Linien, die unter sich parallel sind, gesehen werden; welches ebenfalls nur in dem Falle, wenn m und n unendlich von a und b entfernt sind, geschehen kann.

§. 27.

Die Linie h r liegt in der Fläche des Gesichtskreises; da sie nun mit H R einerley ist, so wird man sagen können: der bis an den Himmel verlängerte Gesichtskreis theile den Himmel in zwo Hälften, die sichtbare und unsichtbare.

§. 28.

Daher ist auch der Horizont zweyerley, der scheinbare (visibilis) und der wahre (verus); jener ist der kleine Theil der Erde, den man an einem Orte um sich sieht, der andre ist der, so mit ihm parallel und durch den Mittelpunkt der Erde geht, H T R dessen Abstand von jenem h L r aber, unendlich klein ist, in Vergleichung mit LL.

§. 29.

Der Horizont wird in 32 Weltgegenden getheilt, davon die vier Hauptgegenden schon oben §. 17. genennt sind; nur pflegt man sich hier der Namen zu bedienen, welche die Schiffer, als die diese Eintheilung der Winde wegen gemacht haben, gebrauchen, und es heißt bey ihnen Morgen **Ost**, Abend **West**, Mittag **Süd**, und Mitternacht **Norden**. Das Mittel zwischen zwo der vier Hauptgegenden bekommt seinen Namen von denen, zwischen welchen es liegt, doch so, daß die Worte Nord und Süd allezeit voraussstehen, als: **Nordost**, **Nordwest**, **Südost**, **Südwest**; Die Namen der Gegenden zwischen diesen und den vier Hauptgegenden werden wiederum aus denen zusammen gesetzt, zwischen welchen sie liegen, doch so, daß die Namen der Hauptgegenden vorgesetzt werden, nämlich: **Ost Nord Ost**, **Ost Süd Ost**, **Süd Süd Ost**, **Süd Süd West**, **West Süd West**, **West Nord West**, **Nord Nord West**, **Nord Nord Ost**. Die übrigen 16 werden eben so von den vier Haupt-

und

und ersten vier Nebengegenden benennet, so daß die nächste von diesen acht Gegenden jedesmal vor und das Wörtgen gegen oder gen dazwischen gesetzt wird. Daher entstehen denn folgende Namen: **Nord gen Osten**, **Nordost gen Norden**, **Nordost gen Osten**, **Ost gen Norden**, **Ost gen Süden** **Südost gen Osten**, **Südost gen Süden**, **Süd gen Osten**, **Süd gen Westen**, **Südwest gen Süden**, **Südwest gen Westen**, **West gen Süden**, **West gen Norden**, **Nordwest gen Westen**, **Nordwest gen Norden**, **Nord gen Westen**. Siehe Fig. 27.

§. 30.

Man findet diese Haupt- und Nebengegenden auch vermittelst des Compaßes, besonders, wenn keine allzu große Genauigkeit verlangt wird. Es besteht aber der Compaß in einem Bretchen oder Kästchen, darauf ein Cirkel beschrieben ist, in dessen Mittelpunkt ein Stift senkrecht aufgerichtet wird, auf dessen Spitze eine mit Magnet bestrichene Nadel mit ihrem Mittelpunkte der Schwere beweglich liegt, so daß sie, wenn sie in Ruhe ist, allezeit die Mitternachtsgegend mit weniger Abweichung zeigt. Auf dem Umkreis des angegebenen Cirkels sind die 32 Weltgegenden bemerkt; wenn nun das ganze Werkzeug so steht, daß die Nadel nach dem Punkt **Nord** zeigt, so können die übrigen Weltgegenden für dem Punkt, wo das Werkzeug steht, gleich erkannt werden.

§. 31.

Diese Linien, so aus dem Mittelpunkt des genannten Werkzeugs auf dem Bretchen gezogen sind, stellt man sich auf der Erde fortgezogen vor bis an den Himmel, und man kann deren nicht nur durch alle 360 Grade des Cirkels sich in Gedanken ziehen, sondern noch zwischen ihnen eine unendliche Menge. Legt man sich nun durch alle diejenigen Punkte, wo die genannten Linien an den Himmel gleichsam stoßen, Zirkel von Zenith aus an dem Gewölbe des Himmels herab, so entstehen die oben §. 21. genannten Vertikalcirkel; der Mittagscirkel am Himmel §. 22. ist einer derselben.

§. 32.

Die Höhe eines Punktes am Himmel heißt: der Bogen des Vertikalcirkels, so zwischen diesem Punkte und dem Horizonte enthalten ist. Daher heißt der Bogen des Mittagscirkels am Himmel, so zwischen einem Pol und dem nächsten Punkte des Horizonts liegt, die Polhöhe.

§. 33.

Lehnsatz aus der Geometrie. Wenn zwo Parallellinien von einer dritten durchschnitten werden, so geschicht es unter gleichen Winkeln auf einer und eben derselben Seite. Denn man stelle sich Fig. 5. zwo Linien D C und B A lothrecht auf G A C H vor, so können sie, wenn sie verlängert werden, nicht zusammen kommen. Man drehe

beyde

beyde in den Punkten A und C, wo sie auf A H stehen, nach einerley Richtung und durch gleiche Räume in einerley Zeiten, so werden sie beyde nicht mehr unter dem vorigen, aber doch noch unter einerley Winkeln auf der Linie G A C H stehen; sie werden z. E. die Richtung E A, F C haben, und daher noch immer unter sich parallel seyn.

§. 34.

Erfahrung. Reiset man auf dem oben §. 18. genannten Erdmittagscirkel einige Meilen gegen Mittag zu, so wird man finden, 1) daß ein Stern, der durch das Zenith desjenigen Ortes, von dem man ausreisete, zu gehen pflegt, nicht durch das Zenith des Orts, an dem man sich nunmehr befindet, sondern durch einen Punkt des Mittagscirkels am Himmel gehe, welcher weiter gegen Mitternacht liegt. 2) Daß am Horizonte gegen Mitternacht verschiedene Sterne gar nicht gesehen werden, die man an dem Orte, aus welchem man reisete, sehen konnte. 3) Daß am Horizonte gegen Mittag verschiedne Sterne sich zeigen, die man an dem Orte, aus dem man reisete, nicht sah. 4) Daß die no. 1. angegebene Abweichung eines Sternes vom Zenith einen Grad am Himmelsmittagscirkel betrage, wenn man auf der Erde 15 deutsche Meilen fortgereiset ist; (die Meile zu 4000 geometrischen Schritten oder 19800 Leipziger Ellen gerechnet.) Eben dergleichen geschicht, nur mit entgegen gesetzten

Richtungen, wenn man auf dem Erdmittagscirkel gegen Mitternacht zu reiset.

§. 35.

Hieraus läßt sich nicht nur ein neuer Beweis für die Rundung der Erde von Mittag gegen Mitternacht zu nehmen, sondern man ist so gar im Stande, die Größe der Erde zu bestimmen.

Es sey nämlich Fig. 6. N L M ein Theil des Erdmittagscirkels, und L der Ort, aus dem man entweder gegen Mittag M oder gegen Mitternacht N reiset. Steht nun im Zenith Z des Ortes L ein Stern, so wird derselbe, wenn man nach M gekommen ist, in z stehen müssen; denn es ist oben §. 26. gezeigt worden, daß zween Beobachter auf verschiednen Orten der Erde einen und eben denselben Stern nach einerley Richtung oder nach parallelen Linien sehen; und es sind L Z und M z parallele Linien. Hieraus würde folgen: ein Stern, der von L aus im Zenith Z gesehen wird, müsse auch in M und N im Zenith gesehen werden. Würde aber in L ein Stern S nach der Richtung L S gesehen, so müßte man ihn in M nach der Richtung M s, so mit L S parallel ist, sehen. Eben dergleichen würde geschehen, wenn man von L aus nach N reiset; daß also ein und eben derselbe Stern an verschiednen Orten der Erde in einerley Abstand vom Zenith gesehen werden müsse. Da nun dieses wider die Erfahrung streitet, so muß der angenommene ebene Weg N L M nicht der richtige seyn. Wir wollen

wollen also den Weg N L M als einen Kugelcirkel Fig. 7. betrachten, und es stehe ein Stern S im Zenith Z des Orts L, so wird er, wenn man auf der Erde von L bis M reiset, nach der Richtung M ſ, welche mit M Z parallel ist, gesehen werden; nun ist aber z das Zenith des Orts M, daher wird der Stern itzt nach einer Richtung gesehen, die vom Zenith nach Mitternacht zu abweichet. Eben so wird dieser Stern an dem Orte N nach der Richtung N σ gesehen, welche vom Zenith ζ desselben Ortes gegen Mittag zu abweichet. Da auch des Orts L Horizont H R ist, (§. 26.) und des Orts M Horizont h r, so verliert der Beobachter, wenn er von L nach M geht, nach und nach den ganzen mitternächtigen Theil des Himmels r R und hingegen bekömmt er nach und nach den Theil H h gegen Mittag zu sehen. Gienge er von L nach N, so verlöhre er den mittägigen Theil des Himmels H φ nach und nach, und bekäme dafür den mitternächtigen Theil R ϱ zu sehen. Da nun dieses mit der Erfahrung übereinstimmt, so kann der angenommene runde Weg N L M nicht falsch seyn. Da endlich der Weg M L auf der Erde 15 deutsche Meilen beträgt, wenn der benannte Stern, der im Zenith Z des Orts L steht, um einen Grad vom Zenithe z des Orts M abstehet, so muß der Bogen φ ſ, als das Maaß des Winkels φ M ſ einen Grad betragen; weil nun die Linien ſ M, S L C parallel sind, so wird, (nach dem vorigen Lehnsatze, §. 33.) der Winkel M C L dem Winkel φ M ſ

 gleich

gleich seyn. Es ist aber der Bogen M L das Maaß des Winkels M C L, also wird der Bogen M L ebenfalls einen Grad auf der Erde ausmachen.

§. 36.

Beträgt nun ein Grad auf der Erde 15 deutsche Meilen, so enthält ein ganzer Cirkel um die Erde (von Mittag gegen Mitternacht) 360 mal 15 oder 5400 dergleichen Meilen. Da auch, wie oben erklärt worden, der Umkreis eines Cirkels sich zu seinem Durchmesser wie 314 zu 100 verhält, so findet man die Größe des Durchmessers der Erde mit Hülfe der Regel de Tri von ungefähr 1720 Meilen und ihren Halbmesser von 860 Meilen. Die Oberfläche der Erde enthält 5400 mal 1720 oder mehr als 9 Millionen Quadrat Meilen, und ihr körperlicher Raum beträgt über 2661 Millionen cubische Meilen.

Weil ein Kreis um die Erde 5400 deutsche Meilen enthält, so ist die größte Entfernung, unter der zween Oerter auf der Erde von einander entfernt liegen, die Hälfte dieses Kreises, 2700 deutsche Meilen.

§. 37.

Es folgt aus der §. 35. angegebenen Erfahrung, daß ein Pol am Himmel verschiedenen Oertern der Erde auf einem Erdmittagscirkel in verschiedener Höhe stehen müsse; denn er steht im Himmelsmittagscirkel, und die Zenithe und Horizonte

rizonte der Oerter auf der Erde unter einerley Himmelsmittagscirkel sind verschieden.

§. 38.

Wenn man auf den Lauf der Sonne Achtung giebt, so findet man 1) daß sie täglich, wie die Sterne, einen Kreis um den Pol zu beschreiben scheinet; 2) daß sie täglich eher oder später auf- und später oder eher untergehe; 3) daß sie zu Mittage höher oder tiefer im Mittagscirkel am Himmel stehe. Vergleicht man diesen Lauf mit dem Laufe der Sterne, so ist er also eingerichtet: Im Frühlinge um den 20 oder 21 März geht die Sonne in des Horizonts Punkte Morgen auf, nimmt an selbigen Tage ihren Weg durch den Himmelsäquator, so daß sie um den vierten Theil des Himmels vom Nordpole entfernt ist; steht auch an selbigen Tage 12 Stunden über und 12 Stunden unter dem Horizont, und geht genau gegen Abend unter; an jedem folgenden Tage kömmt sie in unsern Gegenden a) etwas später als derjenige Stern aus dem Horizonte hervor, der des Tags vorher mit ihr aufgieng, b) auch zugleich an einem Orte, der in Ansehung des vorigen weiter gegen Norden liegt. Sie steht c) zu Mittage höher als am vorigen Tage, und dem Nordpole näher, und bleibt d) länger über dem Horizont als am vorigen Tage; geht auch e) an einem Orte des Horizonts unter, der weiter gegen Mitternacht liegt. Dieses dauert bis ungefähr zum 20 oder 21 Junii; in diesen Tagen

kömmt

kömmt sie einigemal an einerley Orte des Horizonts hervor, und zu Mittage auf eben die vorige Höhe, geht auch an einerley Ort des Horizonts unter, und bleibt einerley Zeit über den Horizont; welches man daher den Sommer-Sonnenstillstand [solstitium aestiuum] heißet: und zwar macht sie zu dieser Zeit im ganzen Jahre den längsten Tag und die kürzeste Nacht; wornach sie täglich weiter gegen Morgen wiederum auf- und weiter gegen Abend untergehet, zu Mittage tiefer im Mittagscirkel stehet, und eine kürzere Zeit am Himmel sich verweilet; bis sie um die Gegend des 20 und 21sten Septembers wiederum im Punkte Morgen auf- und durch den Aequator, auch genau gegen Abend untergehet, und den Tag der Nacht gleich machet, (aequinoctium autumnale) wie am 20 oder 21 März; worauf sie täglich weiter gegen Mittag zu zwischen Morgen und Mittag im Horizonte auf- ingleichen zwischen Abend und Mittag, täglich weiter gegen Mittag zu, untergehet, zu Mittage immer tiefer im Mittagscirkel stehet, und täglich eine kürzere Zeit über den Horizont verweilet, bis sie um den 21sten December am weitesten von dem Morgenpunkt gegen Mittag zu auf- und von den Abendpunkt gegen Mittag zu untergehet, zu Mittage auch tiefer als vorher stehet, und nun den kürzesten Tag und die längste Nacht macht, auch einige Tage einerley Stand und Weg behält, welches man den Winter-Sonnenstillstand [solstitium hibernum] heißet. Nach diesen

sen kömmt sie täglich wiederum weiter gegen Morgen aus dem Horizont hervor, steigt zu Mittage höher, verweilt länger über den Horizont, und geht wiederum weiter gegen Abend unter als vorhero, bis sie endlich am 20 oder 21sten März wieder im Punkte Morgen aus dem Horizont hervorkommt, und im Punkte Abend untergeht und den Tag der Nacht gleich macht, (aequinoctium vernale,) auch mit eben demselben Stern wiederum aufgeht, mit dem sie vorm Jahre aufgieng. Von da der Weg eben so wiederum geht, wie vorhero. Theilt man die Zeit von einem höchsten Stand der Sonne am Himmel bis zum nächstfolgenden in 24 gleiche Stunden, so geschicht bey uns der Aufgang der Sonne, wenn sie vom Winterstillstand nach dem Sommerstillstand zu gehet, täglich um etwas eher; etwas später aber in der Zeit vom Sommerstillstande zum Winterstillstand.

Es sey Fig. 8. S H Q A Z P N die Hälfte des Himmelsmittagscirkels, welche bey uns sichtbar ist, in Z das Zenith irgend eines Orts in unsern Gegenden, P der Nordpol, N M O L S p w q N ein perspektivischer Abriß des Horizonts, der eigentlich ein Cirkel ist, so stellt O Q w den Weg der Sonne vor, den sie am Tage des Frühlings- oder Herbstäquinoctii über den Horizont macht, O ist nämlich der Morgenpunkt im Horizonte, Q der Ort der Sonne im Mittagscirkel, also O Q der Weg der Sonne des Vormittags; w der Punkt Abend im Horizonte, und also Q w der

Weg

Weg der Sonne des Nachmittags. Eben so stellen M A q, L H p die Wege der Sonne bey ihren Stillständen, und zwar jener beym Sommerstillstand, dieser beym Winterstillstand in unsern Gegenden vor. Weil nun die Geschwindigkeit des scheinbaren Laufs der Sonne immer einerley ist, so sieht man leicht, da der Weg M A q größer als der Weg O Q w, und dieser wiederum größer als der Weg L H p ist, daß die Sonne im Sommerstillstand länger über den Horizont in unsern Landen als bey einem Aequinoctio, und in diesem wiederum länger als im Winterstillstand sich aufhalte.

§. 39.

Bemerkt man auf einer Kugel, die an einem ihrer Durchmesser, als an einer Achse, umgedrehet werden kann, auf welcher zugleich der Aequator (ein Cirkel, der von beyden Enden der Achse, d. i. den Polen gleich weit entfernet ist,) und verschiedne Mittagscirkel, d. i. solche, die durch die Pole um die Kugel gehen, ingleichen die Fixsterne, verzeichnet sind, ein Jahr lang die Oerter, wo die Sonne täglich um 12 Uhr gewesen ist, so geben diese Punkte einen Cirkel, der den Aequator an zween Orten, unter einen Winkel von ungefähr 23½ Graden durchschneidet. Man nennt diesen Cirkel den jährlichen Sonnenweg, oder die Ekliptik, aus unten anzuführenden Ursachen und der genannte Winkel, den sie mit dem Aequator macht, heißt die Schiefe der Ekliptik.

Durch

Durch die Punkte, in welchen die Sonne am längsten und kürzesten Tag ist, zieht man Cirkel um die Pole, die die Wege der Sonne an denselben Tagen vorstellen, und nennt sie Wendecirkel, (tropici von τρεπω) weil die Sonne alsdenn sich gleichsam wiederum zurück nach dem Aequator zu begiebt; jeder von ihnen steht 23½ Grad vom Aequator ab, der eine nach dem Südpol, der andre nach dem Nordpol zu: Derjenige Cirkel, in welchem die Sonne am längsten Tage sich befindet, heißt der Sonnenwendecirkel des Krebses; (tropicus cancri) er steht zwischen den Aequator und dem Nordpole; und derjenige, in welchem sie sich am kürzesten Tage befindet, den Sonnenwendecirkel des Steinbocks; (tropicus capricorni) und er steht zwischen dem Aequator und dem Südpole. Diese Benennung kömmt daher, weil man in den alten Zeiten, als man die bisher erzählten Beobachtungen an der Sonne zuerst machte, wahrnahm, daß die Sonne damals zu den angezeigten Zeiten bey den Sternbildern des Krebses und des Steinbocks stund. Weil diese Cirkel die Pole zu Mittelpunkten haben, so stehen sie überall gleich weit vom Aequator, und heißen daher seine Parallelcirkel. (paralleli aequatoris.) Die Sternbilder, zu denen die Sonne, während ihres jährlichen Laufs um den Himmel, kömmt, sind folgende mit ihren gewöhnlichen Zeichen:

Widder

♈	♉	♊	♋	♌	♍	♎	♏	♐	♑	♒	♓
Widder	Stier	Zwillinge	Krebs	Löwe	Jungfrau	Waage	Scorpion	Schütze	Steinbock	Wassermann	Fische

In den drey ersten Zeichen ♈ ♉ ♊ befande sich ehemals die Sonne vom 21sten März bis zum 21sten Juny, daher heißen sie noch die Frühlingszeichen; aus ähnlichen Ursachen heißen ♋ ♌ ♍ die Sommerzeichen, ♎ ♏ ♐ die Herbstzeichen und ♑ ♒ ♓ die Winterzeichen. Man setzte daher ehemals den Anfang der Ekliptik oder ihren ersten Durchschnitt mit dem Aequator in den Ort genau, wo der Widder stund.

Ob sich nun gleich die Sonne in einem Zeichen nicht so lange als in dem andern aufhält, so hat man dennoch die gleiche Eintheilung beybehalten, und von den 360 Graden, in welche die Ekliptik, weil sie ein Cirkel ist, eingetheilt wird, jedem Zeichen den zwölften Theil der Ekliptik oder 30 Grade gegeben, und überhaupt angenommen, daß die Sonne in jedem Grade sich einen Tag aufhalte, weil die Anzahl der Grade (360) fast mit der Anzahl der Tage eines Jahrs übereinkömmt. Von den angezeigten zwölf Sternbildern hat der Sonnenweg den Namen des Thierkreises erhalten.

Derjenige Mittagscirkel auf der Himmelskugel, der durch die Punkte geht, in welchen sich der

der Aequator und die Ekliptik durchschneiden, wird colurus aequinoctiorum; und der, so durch die beyden einander gegen über stehenden Sonnenstillstandspunkte geht, colurus solstitiorum genennt. Der Name colurus soll von κόλος, verstümmelt, und οὐρὰ der Schwanz, herkommen, weil nur immer ein Theil dieser Cirkel über dem Horizont, der andre aber unter demselben liegt. In der Sphärik wird gezeigt, daß alle Cirkel, die durch die Pole gehen, auf dem Aequator senkrecht stehen, und daß die Pole als Mittelpunkte angesehen werden können, aus welchem der Aequator sowohl, als die tropici können beschrieben werden. Es wird daher die Ekliptik ebenfalls auf der Kugel ihre Pole haben, welche von ihr, wie der Aequator von seinem Pole, um 90 Grade abstehen; vom Pole des Aequators aber stehen sie so weit ab, als der größte Abstand eines Punkts der Ekliptik vom Aequator beträgt, nämlich um 23½ Grade. Durch jeden dieser Pole wird ein Cirkel mit dem Aequator parallel gezogen, dieses heißen circuli polares, und zwar der um den Nordpol circulus polaris arcticus, und der um den Südpol circulus polaris antarcticus.

§. 40.

Stellt man sich am Himmel, aus dem Pole durch alle 360 Grade des Aequators Mittagscirkel gezogen, vor, so wird die Sonne, weil sie täglich einen Cirkel um den Pol am Himmel zu beschreiben scheinet, auch täglich einmal durch alle

diese Cirkel gehen. Da nun ein Ort auf der Erde die Zeit, wenn die Sonne durch seinen Mittagscirkel geht, für seinen Mittag hält, so folgt, daß diese Zeit bey verschiedenen Orten sehr verschieden ist, und daß ein Ort Mittag haben kann, wenn ein anderer Mitternacht oder Abend oder Morgen hat. Und weil die Sonne in 24 Stunden durch 360 solche Mittagscirkel gehet, so wird sie in einer Stunde durch 15 gehen.

§. 41.

Hieraus lassen sich folgende Paradoxa erklären: Wenn jemand z. E. aus Leipzig mit einer nach der Sonne daselbst gestellten Perpendikeluhr sich nach einem Ort begäbe, dessen Mittagscirkel um 15 Grade vom Leipziger Mittagscirkel nach Morgen zu entfernt wäre, so würde es, weil die Sonne in dieses Orts Mittagscirkel um eine Stunde eher kömmt, an seiner Perpendikeluhr erst um 11 Uhr seyn, wenn die Sonnenuhr an diesem Ort schon 12 zeigte. Reiset er von neuen gegen Morgen um die ganze Erde herum, so wird er, wenn er seine Perpendikeluhr immer nach eines jeden Ortes, durch den er gereiset, Mittagscirkel gestellet hat, bey seiner Zurückkunft einen Tag mehr zählen, als an dem Orte gezählet wird, von dem er ausgereiset ist. Wenn hingegen jemand von einem Orte mit einer nach dem Lauf der Sonne daselbst gestellten Perpendikeluhr gegen Abend reiset, so wird er, wenn er unter 15 Mittagscirkeln, deren jeder um einen Grad von dem andern abstehet,

het, hingereiset ist, finden, daß seine Uhr schon 1 Uhr Nachmittags zeigt, wenn es nach der Uhr des Ortes, an dem er sich nun befindet, erst 12 Uhr ist; denn seine Uhr zeigt 12, wenn die Sonne im Leipziger Mittagscirkel ist; da sie nun noch eine Stunde zu gehen hat, ehe sie in dieses Orts, wo er sich nun befindet, Mittagscirkel kömmt, so ist es nun an seiner Uhr schon 1. Setzt er nun seine Reise weiter fort, und richtet seine Perpendikeluhr nach eines jeden Ortes, durch den er reiset, Mittagscirkel, so wird er 24 mal eine Stunde, d. i. einen Tag verlieren, und also bey seiner Zurůckkunft einen Tag weniger zählen. Wären nun diese beyde zu gleicher Zeit aus einem und eben demselben Orte ausgereiset, und kämen an einem Tage zugleich wieder zurück, so würden sie beyde um zween Tage von einander unterschieden seyn, und keiner eben denselben Tag haben, den der Ort hat, aus dem sie gereiset sind.

§. 42.

Die Ekliptik sowohl als der Aequator geben Gelegenheit, die Oerter der Fixsterne, Planeten, Cometen und des Monds genauer zu bestimmen, weil diese Cirkel immer an einerley Orte zu stehen scheinen. Man stellt sich nämlich Cirkel aus den Polen der Ekliptik auf sie selbst vor, dieses heißen Breitencirkel, und ein Bogen eines solchen Breitencirkels, so zwischen einem Stern und der Ekliptik enthalten ist, heißt dieses Sterns Breite [latitudo]; sie ist nördlich oder südlich,

je nachdem der Stern zwischen der Ekliptik und dem nördlichen, oder zwischen der Ekliptik und dem südlichen Pole derselben steht.

§. 43.

Steht ein Stern selbst in der Ekliptik, so hat er keine Breite.

§. 44.

Steht ein Stern in einem Pole der Ekliptik, so hat er die größte Breite, nämlich von 90 Graden.

§. 45.

Die Entfernung des Punktes in der Ekliptik, wo ein Breitencirkel aufsteht, vom Anfangspunkt der Ekliptik oder o Gr. des ♈, heißt die Länge (longitudo) eines jeden Sternes, der in diesem Breitencirkel steht. Man pflegt aber dennoch, weil die Ekliptik nach den 12 himmlischen Zeichen eingetheilt ist, gemeiniglich nur anzudeuten, in welchem Grade und welches Zeichens der Breitencirkel aufsteht, weil man daraus leicht auf die Entfernung von dem Anfangspunkt der Ekliptik einen Schluß machen kann. Uebrigens ist man gewohnt, von einem Breitencirkel, der durch den 30sten Grad eines Zeichens, oder o Grad des folgenden Zeichens geht, zu sagen, er gehe durch o Grad dieses folgenden Zeichens.

§. 46.

Eben so stellt man sich Cirkel aus jedem Pole des Aequators in jeden Punkt desselben vor; sie

sie heißen Deklinations- oder Abweichungscirkel, und ein Bogen eines solchen Cirkels zwischen dem Aequator und einem Stern heißt: dieses Sterns Deklination oder Abweichung; sie ist nördlich, wenn der Stern zwischen dem Aequator und dem Nordpole steht; südlich hingegen, wenn er zwischen dem Aequator und dem Südpole stehet. Die Mittagscirkel stellen solche Abweichungscirkel vor.

§. 47.

Steht daher ein Stern selbst im Aequator, so ist seine Deklination 0.

§. 48.

Steht ein Stern in einem Pole des Aequators, so ist seine Abweichung die größte, nämlich von 90 Graden.

§. 49.

Der Bogen des Aequators, so sich zwischen dem Ort, wo ein Deklinationscirkel aufsteht, und dem Anfangspunkt des Aequators befindet, heißt die gerade Ascension.

Es ist aber der Anfangspunkt des Aequators da, wo er sich mit der Ekliptik schneidet.

§. 50.

Stehet eines Sterns Deklinationscirkel auf den Anfangspunkt des Aequators, so ist seine gerade Ascension 0.

Der Aequator wird in seine 360 Grade gehörig getheilt; daher ist auch sein 0 Grad einerley mit dem 360sten Grade.

Von der künstlichen Himmelskugel.

§. 51.

Durch Hülfe dieser angegebenen Cirkel hat man die Entfernungen sowohl der Fixsterne unter sich, als auch derjenigen, so ihre Stellen am Himmel immer ändern, z. E. der Planeten, der Cometen und des Mondes untersucht, und sich in den Stand gesetzt, ein Bild von dem ganzen Himmel zu entwerfen. Dieses soll nun eigentlich auf der innern Oberfläche einer Kugel geschehen, wie solches z. E. bey dem berühmten Gottorpischen Globo in Petersburg so beschaffen ist, in dessen Mittelpunkt man sich seiner Grösse wegen begeben kann. (Denn dies verlangt die Natur der Sache so, da wir auf der Erde uns einbilden, im Mittelpunkte des Himmels zu seyn.) Man pflegt aber der Bequemlichkeit wegen die Sterne und ihre von den Alten um sie gezogenen Bilder (asterismos) auf die äussere Oberfläche einer Kugel zu setzen; nur ändert sich dabey verschiedenes; denn wenn man nun die Oberfläche der Kugel ansieht, so ist das links, was am Himmel rechts ist. Wer daher die

Sternbilder am Himmel vermittelst einer solchen Kugel lernen will, wird seiner Einbildungskraft am besten durch einen Spiegel zu Hülfe kommen, worinnen er die Sterne einer solchen künstlichen Himmelskugel so sieht, wie sie am Himmel stehen.

§. 52.

Andre haben die Sterne auf der innern oder äußern Fläche zweener Kegel von großer Grundfläche und kleiner Höhe, der Bequemlichkeit wegen, und um viele Kosten zu ersparen, vorgestellt; man nennt sie coniglobia oder Sternkegel. Ferner hat man jede Hälfte des Himmels in einem Cirkel nach perspektivischen Gründen vorgestellt, woraus die planiglobia coeleſtia entſtanden sind. Ingleichen hat man einzelne Sternbilder verzeichnet. Alle diese nennt man Himmelskarten, und die bekanntesten und besten von ihnen sind Baieri Vranometria, Flammstedts Atlas coeleſtis und Doppelmaieri Atlas coeleſtis.

§. 53.

Man machet Kugeln von Meſſing, Kupfer, Holz ꝛc. und hängt sie an zween ihnen gerade entgegen gesetzten Punkten, oder an einen im Mittelpunkt durch sie gehenden Stift, welcher die Axe vorstellt, auf, so geben gleich diese beyden Punkte oder die Endpunkte des Stifts zween Pole an, und diese nimmt man zu den Himmels- oder, welches einerley ist, des Aequators Polen an. Hierauf ziehet man einen Cirkel auf der Kugel,

der durch beyde Pole geht; dieser stellt einen Mittagscirkel oder auch einen von beyden *coluris* vor. Man theilt ferner dieses Cirkels Hälfte zwischen den beyden Polen in zween gleiche Theile, bemerkt sich den Theilungspunkt, und beschreibt durch denselben einen Cirkel, dessen Mittelpunkt ein Pol ist; welches leicht geschehen kann, wenn man einen Stift oder Kreide an diesen Theilungspunkt hält, und nun die Kugel um ihre Achse drehen läßt, wodurch der Stift oder die Kreide diesen Cirkel beschreibt. Dieses ist der **Aequator.** Man bemerkt ferner die Pole der Ekliptik auf dem gezogenen Mittagscirkel in einer Entfernung von den Polen (aber auf verschiedenen Seiten dieses Mittagscirkels) von 23½ Graden, hängt die Kugel auch in diesen Punkten als an eine Achse, und beschreibt nun einen Cirkel auf eben dieselbe Art, wie vorhin den Aequator, so entsteht die **Ekliptik.** Nachdem man die Kugel wieder an ihre Achse oder die Pole des Aequators gehängt hat, beschreibt man um diese Pole von neuen Cirkel aus denen Punkten der Ekliptik, welche den Polen am nächsten sind, so entstehen die **beyden Sonnenwendecirkel**; ingleichen zween solche Cirkel aus den Polen der Ekliptik, so entstehen die beyden **Polarcirkel.** Man theilt ferner den Aequator und die Ekliptik in ihre 360 Grade, und zwar fängt man die Theilung in dem einen Durchschnitt derselben an, und zieht durch jeden 10den oder auch wohl 5ten Grad des Aequators um die ganze Kugel Mittagscirkel, so giebt der,

so durch den ersten und 180sten Grad geht, den *Colurum aequinoctiorum*; und der, so durch den 90 und 270sten geht, den *Colurum solstitiorum*; und diese Mittagscirkel stellen zugleich Deklinationscirkel vor. Eben so kann man aus den Polen der Ekliptik durch jeden 10den oder 5ten Grad derselben auch Cirkel um die ganze Kugel ziehen, so sind dieses die Breitencirkel. Hierauf trägt man die Sterne, vermittelst eines catalogi ihrer Breiten und Längen oder ihrer Deklinationen und geraden Ascensionen auf die Kugel; und hängt sie in einen Reifen, der an ihren Polen befestiget wird und einen gemeinschaftlichen Mittagscirkel vorstellt, auch in 360 Grade getheilt wird, wobey aber nie über 90 fortgezählt ist. Man verfertiget ferner einen kleinen Cirkel oder auch eine Scheibe von Holz, oder Messing, oder Pappendeckel rc. theilt die Peripherie in 2 mal 12 Theile und schreibet von der linken nach der rechten Hand zu, 2 mal 12 Stunden daran; dieser wird mit seinem Mittelpunkt an einen Pol gesteckt, an dem ein Weiser befestiget ist. Da nun bey Umdrehung der Kugel dieser Weiser sich mit der Achse umdreht, so giebt er zugleich auf diesem Stundencirkel (horarius) ein Bild von der Eintheilung der Zeit nach dem Laufe der Sterne, und, wenn man nicht die größte Genauigkeit verlanget, auch der Sonne. Eine solche Kugel wird Fig. 9. in einen Cirkel N W S O, der auf einem Fußgestelle ruht, so gestellt, daß der durch ihre Pole gehende Reifen in die Kerben bey S N M

passe, und nun die eine Hälfte der Kugel über diesen Cirkel, die andre Hälfte unter demselben liege. Dieser Cirkel auf dem Fußgestelle stellt den Horizont vor, deswegen auch die 32 Weltgegenden darauf stehen müssen, und zwar müssen Süd und Nord bey den Kerben stehen, weil in diesen Kerben der Mittagscirkel ruht.

§. 54.

Auf solche Weise könnte man sich eine Himmelskugel verfertigen. Man pflegt aber, wenigstens in Ansehung der Cirkel, Sterne und ihrer Bilder anders zu verfahren. Man verzeichnet nämlich alles auf ein Kugelnetz und leimet dasselbe auf die Kugel. Die Verzeichnung eines solchen Netzes gehört eigentlich in die Geometrie, und sie bestehet in folgenden: Man sucht arithmetisch die Peripherie für den Diameter der Kugel; sie sey Fig. 10. A B, theilet sie in 12 gleiche Theile, und träget zu beyden Seiten auf ihre Verlängerung eilf dergleichen gleiche Theile, B F, F G, G H etc. A I, I K, K L etc. beschreibet mit dem radio A B aus den Mittelpunkten B, F, G, H etc. die Bogen M A N, O P Q, R S T etc. ingleichen aus den Mittelpunkten A, I, K, L etc. die Bogen C B D, c m d, γ n δ, etc. und es wird das ganze Kugelnetz dadurch verfertiget, darauf alsdenn die Parallelen des Aequators A B und die Ekliptik leicht zu verzeichnen sind.

§. 55.

Man pflegt auch alle die genannten Cirkel des Himmels besonders, gleichsam als in einem Modell, und zwar gemeiniglich von Pappe vorzustellen; man nennt eine solche Vorstellung eine Armillarsphäre, die 11 Figur stellt eine vor, wo der gemeinschaftliche meridianus, die coluri, der Aequator, die tropici, die Polarcirkel, die Achse, der horarius, und die Ekliptik zusammen ein Stück ausmachen, und in das Gestelle mit dem Horizont, wie die Himmelskugel selbst, geleget werden; unter dem gemeinschaftlichen meridiano muß das übrige herumgedrehet werden können; der meridianus, Aequator, die Ekliptik und der Horizont müssen auch, wie bey der Himmelskugel, eingetheilet seyn. Im Mittelpunkte C wird eine kleine Kugel befestiget, die die Erde vorstellet.

§. 56.

An einer solchen Armillarsphäre ingleichen an der Himmelskugel kann man die oben §. 35. angeführte Erfahrung bey einer Reise von Mitternacht gegen Mittag oder von Mittag gegen Mitternacht sich vorstellig machen. Man darf nämlich nur die Kugel im Horizont so auf und nieder drehen, daß ein Pol immer höher oder niedriger stehe.

§. 57.

Stellt man nun z. E. den Nordpol so, daß, von ihm angerechnet, der 51ste Grad des meri-

diani

diani an dem Orte steht, wo er den Einschnitt N des Horizonts trifft, so hat man ein Bild von dem Himmel, wie er zu Leipzig zu sehen ist. Es zeigt z. E. der Aequator die Richtung des Sonnenweges an den beyden Tagen des Jahres, da Aequinoctium ist; der Sonnenwendecirkel des Krebses zeigt den Weg der Sonne am längsten Tage, und der Sonnenwendecirkel des Steinbocks den Weg der Sonne am kürzesten Tage.

§. 58.

Weil die eine Hälfte der Himmelskugel über dem Horizont erhoben ist, so ist es auch die eine Hälfte des Mittagscirkels. Da nun Fig. 12. das Stück P A von ihm, welches zwischen dem Aequator und den Pol P befindlich ist, einen Viertelcirkel beträgt, so müssen die übrigen beyden Stücken A H und P R auch einen Viertelcirkel betragen. Es ist aber P R der Abstand des Pols vom Horizont, (man nennt ihn die **Polhöhe**) und A H der Abstand des Aequators vom Horizont, (man nennt ihn die Aequatorhöhe,) daher wird man nun verstehen, daß die **Polhöhe** und Aequatorhöhe zusammen genommen einen Viertelcirkel ausmachen. Oder $AH + PR = 90°$. Weis man also eines dieser beyden Stücke, so erfährt man das andre, wenn man jenes von 90 Graden abzieht. Ist z. E. Leipzigs Polhöhe $51\frac{1}{3}$ Gr. so ist seine Aequatorhöhe $38\frac{2}{3}$ Grade; und so hoch steht zu Leipzig die Sonne im Mittag des Aequinoctii.

§. 59.

§. 59.

Dreht man die Kugel oder die Armillarsphäre so, daß zwischen dem Pol und Horizont nicht mehr so viel Grade als vorher enthalten sind, oder daß P R kleiner werde als vorher, so ist das der oben §. 35. angezeigte Fall, der sich ergiebt, wenn man von Mitternacht gegen Mittag reiset, und es werden auf der Mitternachtsseite Sterne verschwinden, auf der Mittagsseite aber neue hervorkommen. Weil nun P A sich immer gleich bleibet, A H und P R aber zusammen einen Viertelcirkel ausmachen sollen, und itzt P R abnimmt, so muß A H zunehmen. Da aber auch der Abstand der Sonnenwendecirkel vom Aequator immer einerley bleibt, so werden die Sonnenwendecirkel weiter vom Horizonte entfernt seyn, als vorhero, d. i. die Sonne wird an solchen Orten, die weiter gegen Mittag liegen, als Leipzig, zu Mittage höher steigen; denn die Lage eines Punktes unter dem Mittagscirkel an der künstlichen Himmelskugel oder auch auf der Armillarsphäre zeigt die Lage eben dieses Punktes am Himmel an.

§. 60.

Man sieht, daß in diesen Fällen die Sonne nie bis in das Zenith, d. i. in dasjenige Punkt kömmt, welches von jeden Punkt des Horizonts 90 Grade entfernt ist; ingleichen daß die täglichen Wege der Sonne, z. E. der Aequator und die Sonnenwendecirkel schiefe Winkel mit dem Horizonte machen. Von allen den Orten, wo dergleichen

dergleichen geschicht, sagt man: sie haben eine schiefe Himmelskugel. (sphaera obliqua.) Man sehe die achte Figur.

§. 61.

Man kann auch, wenn die Polhöhe eines Orts bekannt ist, leicht bestimmen, wie hoch die Sonne am Mittage des längsten und kürzesten Tages am Himmel steht. Man sucht nämlich nach §. 58. die Aequatorhöhe des Orts, und addiret zu ihr für den längsten Tag den größten Abstand der Ekliptik vom Aequator 23½ Grad, oder subtrahiret von ihr für den kürzesten Tag diesen Abstand. Z. E. für Leipzig ist die Mittagshöhe der Sonne

	38°	40′
	23°	30′
am längsten Tag	62°	10′
am kürzesten =	15°	10′

§. 62.

Eben so wird man die Aufgabe umkehren, und aus der bekannt gemachten Mittagshöhe der Sonne am längsten oder kürzesten Tage, oder am Aequinoctio, die Polhöhe eines Orts finden können. Gesetzt, man wüßte, die Sonne sey an irgend einem Orte am Mittage des längsten Tages 54° 30′ hoch gekommen, so hat sie an selbigen Tage im Wendecirkel des Krebses gestanden, welcher, wenn man etwas genauer verfahren will,

unr

um 23° 28′ über den Aequator erhaben ist. Man zieht also 23° 28′ von 54° 30′ ab, bleibt 31° 2′ für die Aequatorhöhe desselben Orts; diese macht aber mit der Polhöhe eben dieses Orts 90°, daher zieht man 31° 2′ von 90° ab, bleibt 58° 58′ für die Polhöhe eben dieses Orts. Wäre hingegen irgendwo die Mittagshöhe der Sonne am kürzesten Tage 20°, so addirt man hiezu den Abstand dieses Wendecirkels des Steinbocks, als worinnen an diesem Tage die Sonne steht, nämlich 23° 28′, so erhält man die Aequatorhöhe desselbigen Orts, 43° 28′. Diese, aus den schon angeführten Ursachen, von 90° abgezogen, giebt 46° 32′ welches die Polhöhe des Orts ist.

§. 63.

Man drücke die Armillarsphäre beym Nordpole noch tiefer in den Horizont hinab, so daß der Wendecirkel des Krebses durch das Zenith gehe; es wird dieses geschehen, wenn der Aequator 90° weniger 23° 28′, d. i. 66° 32′ über den Horizont erhaben ist, und der Pol nur 23° 28′ hoch steht. Die Oerter nun, die dergleichen Polhöhe haben, bekommen die Sonne am längsten Tage über ihr Haupt ins Zenith; im Aequinoctio steht sie ihnen zu Mittage 66° 32′ hoch, und am kürzesten Tage 66° 32′ weniger 23° 28′, d. i. 43° 4′ hoch. An allen diesen Orten geht die Sonne allezeit an der Mittagsseite des Himmels hin.

§. 64.

Drückt man endlich den Nordpol hinab in den nördlichen Horizont, so liegt der Südpol gegen über im südlichen Horizonte und der Aequator gehet durch das Zenith. Weil nun die Sonne, wenn sie vom Aequator nach den Wendecirkel des Krebses zu geht, zwischen dem Aequator und dem Nordpole steht, so müssen die Oerter, die die Pole im Horizonte haben, die Sonne während der Zeit, da sie in den sechs ersten Zeichen ♈ ♉ ♊ ♋ ♌ ♍ ist, auf der Mitternachtsseite; in den Aequinoctien durch das Zenith, und in den sechs letzten Zeichen ♎ ♏ ♐ ♑ ♒ ♓ auf der Mittagsseite des Himmels hingehen sehen. Weil nun der Aequator in diesem Falle senkrecht auf dem Horizont aufsteht, so muß dieses auch bey allen seinen Parallelen geschehen, d. i. bey allen täglichen Wegen der Sonne und Sterne, z. E. den Wende- und Polarcirkeln. Man sagt daher von den Oertern der Erde, gegen die der Himmel eine solche Lage hat: sie haben eine gerade Himmelskugel. (sphaera recta.) Drehet man die Kugel weiter, daß der Nordpol unter den nördlichen Horizont kömmt, so erhebt sich im südlichen der Südpol. Steht er nun noch nicht 23° 28′ über den Horizont, so liegen die meisten Tagecirkel der Sonne zwischen dem Zenith und dem nördlichen Horizont. Hebt man den Südpol aber höher über den Horizont, so liegen alle Wege der Sonne auf der Mitternachtsseite.

§. 65.

§. 65.

Man drehe die Kugel so, daß ein Pol z. E. der nördliche ins Zenith komme, so wird der Aequator in den Horizont fallen; die Oerter nun auf der Erde, gegen welche der Himmel diese Lage hat, sehen die Sterne der nördlichen Himmelskugel allezeit in Cirkeln gehen, welche parallel mit dem Horizont liegen; und eben also geht ihnen die Sonne, doch nur so lange sie in den 6 ersten Zeichen der Ekliptik steht. In den 6 letzten Zeichen wird sie ihnen gar nicht sichtbar, weil diese Zeichen zwischen dem Aequator und dem Südpol, und also unter dieser Oerter Horizont liegen. Man sagt von diesen Oertern aus den angegebenen Ursachen, sie haben eine gleichlaufende Himmelskugel. (sphaera parallela.) Eben diese Erscheinungen haben die Oerter, denen der Südpol im Zenith liegt, nur daß sie bloß die Sterne der südlichen halben Himmelskugel und die Sonne, wenn sie in den sechs letzten Zeichen stehet, sehen.

§. 66.

Es folgt ferner, daß der Schatten bey denen Bewohnern der Erde, welchen die Sonne zu Mittage gegen Mittag stehet, allezeit gegen Mitternacht zu fällt; derer Schatten aber, die die Sonne in der Mitternachtsgegend sehen, fällt allezeit nach Mittag zu. Man nennt daher die Einwohner solcher Oerter Heteroscios von ἕτερος alter und σκιά vmbra.

§. 67.

Eben so heißen diejenigen, welche eine parallele Himmelskugel §. 65. haben, perifcii von περὶ circa, weil ihr Schatten in 24 Stunden einmal um sie herum gehet.

§. 68.

Diejenigen, so eine gerade Himmelskugel §. 64. haben, werfen ihren Schatten in dem einen Theile des Jahres nach Mitternacht, und in dem andern nach Mittag, und heißen daher Amphiſcii von ἀμφὶ vtrinque. Weil sie aber auch jährlich die Sonne ein oder einigemal zu Mittage im Zenithe über sich haben, und zu selbiger Zeit gar keinen Schatten von sich werfen können, so heißen sie aſcii.

§. 69.

Will man den Weg der Sonne an irgend einem bestimmten Tag für einen gewissen Ort wissen, so muß man 1) genau benachrichtiget seyn, was selbiger Ort für eine Himmelskugel habe. Diese erfährt man, wenn man weis, was daselbst für ein Pol und wie hoch er am Horizont gesehen werde, oder ob beyde Pole im Horizonte gesehen werden, 2) den Ort der Sonne in der Ekliptik wissen. Das erste erfährt man durch die dritte Columne der nachstehende Tabellen, die man sich beliebig vermehren kann, wo, unter dem Titel Polhöhe oder Breite, die Anzahl der Grade angegeben

gegeben ist, um die der Pol über den Horizont erhoben ist; N bedeutet den Nordpol und S den Südpol. Die ersten beyden Columnen werden weiter unten erklärt werden. Das letzte aber muß man aus einem Calender sehen, wo bey jedem Tage unter dem Titel: „Sonnenlauf„ der Ort der Sonne zu finden ist.

Tabelle der Polhöhen und der

Namen der Oerter.	Unterschied d. Mittagscirkel in Graden des Aequators.			
	Gr.	M.	S.	
Abbeville in Frankreich	10	30	15	W
Agra in Indien	64	24	0	O
Agram in Croatien	4	14	30	O
Aix in der Provence	6	53	45	W
Alençon in der Normandie	12	15	0	W
Aleppo in Syrien	25	0	0	O
Alexandria in Aegypten	17	51	30	O
Altdorf	1	8	45	W
Amiens in Frankreich	10	2	0	W
Amsterdam in Holland	7	21	0	W
Ancona in Italien	1	10	30	O
Antibe in Frankreich	6	41	30	W
Antwerpen in den Niederl.	7	55	45	W
Arles in Frankreich	7	42	0	W
Arras in den Niederlanden	9	33	45	W
Athen in Griechenland	13	11	15	O
Augspurg	1	23	45	W
Barcellona in Spanien	10	7	0	W
Basel in der Schweiz	4	45	0	W
Belgrad in Servien	9	7	30	O
Berlin	0	55	30	W
Bologna in Italien	1	1	45	W
Brest in Frankreich	16	20	45	W
Breslau	3	20	30	O

Unterschiede der Mittagscirkel.

Unterschied der Mittagscirkel in Zeit.				Polhöhe oder Breite.			
Stund.	M.	S.		Gr.	M.	S.	
0	42	1	W	50	7	1	N
4	17	36	O	26	43	0	—
0	16	56	O	46	6	0	—
0	27	35	W	43	31	35	—
0	49	0	W	48	25	0	—
1	40	0	O	35	45	23	—
1	11	26	O	31	11	28	—
0	4	35	W	49	17	38	—
0	40	8	W	49	53	58	—
0	29	24	W	52	22	45	—
0	4	42	O	43	37	54	—
0	26	46	W	43	34	50	—
0	31	43	W	51	13	15	—
0	30	48	W	43	40	33	—
0	38	15	W	50	17	30	—
0	52	45	O	37	40	0	—
0	5	35	W	48	24	0	—
0	40	28	W	41	26	0	—
0	19	0	W	47	55	0	—
0	36	30	O	45	3	0	—
0	3	42	O	52	32	30	—
0	4	7	W	44	29	52	—
1	5	23	W	48	23	0	—
0	13	22	O	51	3	0	—

Namen der Oerter.	Unterschied d. Mittagscirkel in Graden des Aequators.			
	Gr.	M.	S.	
Brüssel in den Niederlanden	7	58	15	W
Bourdeaux in Frankreich	12	54	45	W
Buenos-Aires in Amerika	70	51	15	W
Cadix in Spanien	18	21	15	W
Caen in Frankreich	12	41	45	W
Cairo in Aegypten	19	6	15	O
Calais in Frankreich	10	29	0	W
Candia die Insel	12	58	0	O
Canton in China	100	43	15	O
Carlstadt in Siebenbürgen	11	53	30	O
Carthagena in Amerika	87	46	15	W
Caschau in Ungarn	8	37	30	O
Cassel	2	53	45	W
Cayenne in Amerika	64	35	0	W
Clagenfurt in Kärnthen	2	19	30	O
Claussenburg in Siebenbürgen	11	28	30	O
Cleve	6	8	45	W
Cölln	5	15	0	W
Constantinopel	16	36	15	O
Copenhagen in Dännemark	0	19	15	W
Crakau in Pohlen	7	30	0	O
Cremsmünster	1	43	15	O
Danzig in Preussen	6	11	0	O
Dieppe in Frankreich	11	15	45	W
Dijon in Frankreich	7	17	30	W
Dillingen in Schwaben	2	5	30	W

Unterschied der Mittagscirkel in Zeit.				Polhöhe oder Breite.			
Stund.	M.	S.		Gr.	M.	S.	
0	31	53	W	50	51	0	N
0	51	39	W	44	50	18	—
4	43	25	W	34	35	26	S
1	13	25	W	36	31	7	N
0	50	47	W	49	11	10	—
1	16	25	O	30	2	30	—
0	41	56	W	50	57	31	—
0	51	52	O	35	18	45	—
6	42	53	O	23	8	0	—
0	47	34	O	46	13	0	—
5	51	5	W	10	26	35	—
0	34	30	O	48	27	0	—
0	11	35	W	51	19	0	—
4	18	20	W	4	56	0	—
0	9	18	O	47	20	0	—
0	45	54	O	46	53	0	—
0	24	35	W	51	59	0	—
0	21	0	W	50	55	0	—
1	6	25	O	41	1	10	—
0	1	17	W	55	40	45	—
0	30	0	O	50	10	0	—
0	6	53	O	48	3	36	—
0	24	44	O	54	22	0	—
0	45	3	W	49	55	17	—
0	29	10	W	47	19	22	—
0	8	22	W	48	30	0	—

Namen der Oerter.	Unterschied d. Mittagscirkel in Graden des Aequators.			
	Gr.	M.	S.	
Dreßden	1	6	15	O
Dublin in Irrland	19	10	15	W
Dünkirchen in den Niederl.	9	57	30	W
Edimburg in Schottland	15	25	15	W
Erfurt	2	5	0	W
Erlau in Ungarn	7	52	30	O
Ferrara in Italien	0	43	45	W
Ferro die Insel	29	53	45	W
Fleche in Frankreich	12	28	0	W
Florenz in Italien	1	17	45	W
Frankfurt am Mayn	3	45	0	W
Frankfurt an der Oder	2	13	45	O
Genf in der Schweiz	5	45	0	W
Goa in Indien	61	25	0	O
Göttingen	2	26	0	W
Grätz in Steyermark	3	3	45	O
Greenwich in England	12	19	0	W
Grenoble in Frankreich	6	37	0	W
Halle	0	38	45	W
Helena (Insel)	16	39	0	W
Hermannstadt in Siebenbürg.	12	43	30	O
Jena	1	1	15	W
Jerusalem	23	0	0	O
Ingolstadt	0	59	30	W
Laybach	2	26	15	O
Leipzig	0	0	0	

Unterschied der Mittagscirkel in Zeit.				Polhöhe oder Breite.			
Stund.	M.	S.		Gr.	M.	S.	
0	4	25	O	51	6	0	N
1	16	41	W	52	12	0	—
0	39	50	W	51	2	4	—
1	1	41	W	55	58	0	—
0	8	20	W	51	6	0	—
0	31	30	O	47	42	0	—
0	2	55	W	44	54	0	—
1	59	35	W	17	47	20	—
0	49	52	W	47	42	0	—
0	5	11	W	43	46	53	—
0	15	0	W	49	55	0	—
0	8	55	O	52	26	0	—
0	23	0	W	46	12	0	—
4	5	40	O	15	31	0	—
0	9	44	W	51	31	22	—
0	12	15	O	47	4	18	—
0	49	16	W	51	28	30	—
0	26	28	W	45	11	49	—
0	2	35	W	51	34	0	—
1	6	36	W	16	0	0	S
0	50	54	O	46	12	0	N
0	4	5	W	51	2	0	—
1	32	0	O	31	50	0	—
0	3	58	W	48	46	0	—
0	9	45	O	46	2	0	—
0	0	0		51	19	41	—

Namen der Oerter.	Unterschied d. Mittagscirkel in Graden des Aequators.			
	Gr.	M.	S.	
Leyden in Holland	7	53	45	W
Lima in Peru	89	9	30	W
Linz in Oesterreich	1	37	30	O
Lion in Frankreich	7	30	15	W
Lissabon in Portugall	21	27	30	W
London in England	12	26	45	W
Macao in China	101	26	15	O
Madrit in Spanien	15	36	15	W
Malacca in Indien	89	55	0	O
Malta die Insel	2	8	30	O
Mantua in Italien	2	9	30	W
Martinique, Amerik. Insel	73	18	45	W
Marseille in Frankreich	6	57	45	W
Mayland in Italien	3	11	45	W
Maynz	4	0	0	W
Messina in Sicilien	2	58	30	O
Mexico in Amerika	116	0	0	W
Metz in Lothringen	6	9	0	W
Modena in Italien	1	7	30	W
Montpellier in Frankreich	8	27	15	W
Moscau	25	26	15	O
München in Bayern	0	50	0	W
Nancy in Lothringen	6	8	30	W
Nanking in China	104	0	0	O
Nantes in Frankreich	13	53	45	W
Narbonne in Frankreich	9	19	45	W

Unterschied der Mittagscirkel in Zeit.				Polhöhe oder Breite.			
Stund.	M.	S.		Gr.	M.	S.	
0	31	35	W	52	11	0	N
5	56	38	W	12	1	15	S
0	6	30	O	48	16	0	N
0	30	1	W	45	45	51	—
1	25	50	W	38	42	20	—
0	49	47	W	51	31	0	—
6	45	45	O	22	12	44	—
1	2	25	W	40	25	0	—
5	59	40	O	2	12	0	—
0	8	34	O	35	54	0	—
0	8	38	W	45	2	0	—
4	53	15	W	14	43	9	—
0	27	51	W	43	17	45	—
0	12	47	W	45	25	0	—
0	16	0	W	49	54	0	—
0	11	54	O	38	21	0	—
7	44	0	W	20	0	0	—
0	24	36	W	49	7	5	—
0	4	30	W	44	34	0	—
0	33	49	W	43	36	33	—
1	41	45	O	55	45	20	—
0	3	20	W	48	9	55	—
0	24	34	W	48	41	28	—
6	56	0	O	32	4	0	—
0	55	35	W	47	13	17	—
0	37	19	W	43	11	13	—

Namen der Oerter.	Unterschied d. Mittagscirkel in Graden des Aequators.			
	Gr.	M.	S.	
Neapolis	1	23	45	O
Neuport in Frankreich	9	35	0	W
Neustadt in Oesterreich	4	14	30	O
Nizza in Provence	5	2	45	W
Nürnberg	1	16	0	W
Ofen in Ungarn	7	28	0	O
Olinda in Brasilien	47	30	0	W
Olmütz in Mähren	5	12	15	O
Orleans in Frankreich	10	25	45	W
Ostende in Flandern	9	25	0	W
Padua in Italien	0	24	30	W
Paris in Frankreich	10	0	0	W
Parma in Italien	2	24	45	W
Passau in Oesterreich	0	42	30	O
Peking in China	104	2	30	O
Pest in Ungarn	7	28	45	O
Petersburg in Rußland	18	0	0	O
Pico auf den Azor. Inseln	40	30	0	W
Pico auf der Insel Teneriffa	36	57	0	W
Pondichery in Indien	67	37	30	O
Prag in Böhmen	2	25	0	O
Presburg in Ungarn	5	8	15	O
Quebec in Canada	82	28	0	W
Quito in Peru	90	15	0	W
Regenspurg	0	23	45	W
Rodrigues Insel in Indien	50	56	30	O

Unterschied der Mittagscirkel in Zeit.				Polhöhe oder Breite.			
Stund.	M.	S.		Gr.	M.	S.	
0	5	35	O	40	50	15	N
0	38	20	W	51	7	41	—
0	16	58	O	47	58	0	—
0	20	11	W	43	41	54	—
0	5	4	W	49	26	55	—
0	29	52	O	47	28	0	—
3	10	0	W	8	13	0	S
0	20	49	O	49	43	0	N
0	41	43	W	47	54	4	—
0	37	40	W	51	13	55	—
0	1	38	W	45	22	26	—
0	40	0	W	48	50	14	—
0	9	39	W	44	44	50	—
0	2	50	O	48	30	0	—
6	56	10	O	39	54	0	—
0	29	55	O	47	29	18	—
1	12	0	O	59	56	0	—
2	42	0	W	38	35	0	—
2	27	48	W	28	12	54	—
4	37	30	O	11	53	47	—
0	9	40	O	50	4	30	—
0	20	33	O	48	8	7	—
5	29	52	W	46	55	0	—
6	1	0	W	0	13	10	S
0	1	35	W	49	2	0	N
3	23	46	O	19	40	40	S

Rom

Namen der Oerter.	Unterschied d. Mittagseirkel in Graden des Aequators.			
	Gr.	M.	S.	
Rom in Italien	0	6	15	O
Rostock	0	6	15	O
Rotterdam in Holland	7	8	30	W
Sagan in Schlesien	3	2	15	O
Salzburg in Bayern	0	22	30	O
Schönbrunn in Oesterreich	3	59	0	O
Schwetzingen	3	39	15	W
Sens in Frankreich	9	3	30	W
Siam in Indien	88	30	0	O
Smirna in Natolien	14	59	45	O
Stockholm in Schweden	5	42	45	O
Strasburg	4	33	45	W
Stuhlweißenburg in Ungarn	6	17	30	O
Surate in Indien	60	0	0	O
Temeswar in Ungarn	9	35	30	O
Thessalonich in Griechenland	10	48	0	O
Tobolsk in Siberien	56	5	0	O
Toulon in Frankreich	6	23	30	W
Trident in Tyrol	1	37	30	W
Triest in Italien	0	44	30	O
Tripoli in Afrika	0	45	15	O
Turin in Italien	4	40	0	W
Tyrnau in Ungarn	5	13	45	O
Valentia in Spanien	15	55	30	W
Valparais in Chili	84	39	15	W
Venedig,	9	15	30	W

Unterschied der Mittagscirkel in Zeit.				Polhöhe oder Breite.			
Stund.	M.	S.		Gr.	M.	S.	
0	0	25	O	41	54	11	N
0	0	25	O	54	22	0	—
0	28	34	W	51	50	0	—
0	12	9	O	51	34	30	—
0	1	30	O	47	34	0	—
0	15	56	O	48	12	0	—
0	14	37	W	49	23	4	—
0	36	14	W	48	11	56	—
5	54	0	O	14	18	0	—
0	59	59	O	38	28	7	—
0	22	51	O	59	20	30	—
0	18	15	W	48	34	35	—
0	25	10	O	47	13	0	—
4	0	0	O	21	10	0	—
0	38	22	O	45	42	0	—
0	43	12	O	48	36	21	—
3	44	20	O	58	12	30	—
0	25	34	W	43	7	24	—
0	6	30	W	45	43	0	—
0	2	58	O	45	43	0	—
0	3	1	O	32	53	40	—
0	18	40	W	45	5	20	—
0	20	55	O	48	23	30	—
1	3	42	W	39	30	0	—
5	38	37	W	33	0	19	S
0	1	2	W	45	25	0	N

Verona

Namen der Oerter.	Unterschied d. Mittagscirkel in Graden des Aequators.			
	Gr.	M.	S.	
Verona in Italien	1	1	30	W
Ulm in Schwaben	2	23	45	W
Upsal in Schweden	5	17	45	O
Uranienburg in Seeland	0	32	30	O
Vorgebürge der guten Hoffn.	6	0	0	O
Vorgebürge [grüne]	29	30	0	W
Wardöhus	18	47	45	O
Warschau in Polen	9	14	0	O
Wetzlas Schloß in Oesterreich	3	0	0	O
Wien in Oesterreich	4	2	30	O
Wilna in Litthauen	13	21	15	O
Wittenberg	0	13	30	O
Ylo in Peru	83	33	0	W
Zürch in der Schweiz	3	3	45	W

Unterschied der Mittagscirkel in Zeit.				Polhöhe oder Breite.			
Stund.	M.	S.		Gr.	M.	S.	
0	4	6	W	45	26	26	N
0	9	35	W	48	23	0	—
0	21	11	O	59	51	50	—
0	2	10	O	55	54	15	—
0	24	0	O	33	55	15	S
1	58	0	W	14	43	0	N
1	15	11	O	70	22	36	—
0	36	56	O	52	14	0	—
0	12	0	O	48	36	30	—
0	16	10	O	48	12	32	—
0	53	25	O	54	24	0	—
0	0	54	O	51	43	10	—
5	34	12	W	17	36	15	S
0	12	15	W	47	22	0	N

1 Exempel. „Man verlangt die Gestalt des „Sonnenweges am 1 November 1771 zu Lissabon „zu wissen," so zeiget die vorherstehende Tabelle, daß daselbst der Nordpol in einer Höhe von ungefähr $38\frac{2}{3}$ Graden gesehen werde. Man stelle also die Himmelskugel oder die Armillarsphäre so, daß zwischen dem nördlichen Horizont und dem Nordpol auf dem allgemeinen Mittagscirkel ein Bogen von $38\frac{2}{3}$ Graden enthalten sey; und suche alsdenn im Calender den Ort der Sonne; er ist an selbigem Tage 8° 50′ oder ungefähr 9° ♏, d. i. die Sonne steht im 9ten Grade des Scorpions. Weil nun dieses Zeichen unter die Herbstzeichen §. 39. gehöret, so sucht man es in dem Theile der Ekliptik, welcher zwischen dem Aequator und dem Südpole liegt, und bemerkt sich diesen Grad des Scorpions z. E. mit Kreide. Will man sich nun auch, um noch genauer zu gehen, die Himmelskugel oder die Armillarsphäre so stellen, daß der allgemeine Mittagscirkel sich von Mittag gegen Mitternacht und der Pol nach Mitternacht kehre, und den bemerkten Ort in den Horizont gegen Morgen bringen, so kann man an diesem bemerkten Punkt, wenn man die Kugel von Morgen gegen Abend drehet, die Gestalt des Weges der Sonne an bemeldeten Tage zu Lissabon sehen. Man muß sich dabey vorstellen, man stehe im Mittelpunkt der künstlichen Himmelskugel oder der Armillarsphäre; und man wird finden, daß die Sonne allezeit in der Mit-

tags-

tagsgegend gehe, und zu Mittage noch weit vom Zenith stehe.

2. Exempel. Man soll eben diese Aufgabe für den 1 May auf der Insel St. Helena auflösen. Aus der Tabelle sieht man, daß allda der Südpol 16 Grad hoch am Himmel gesehen werde; und der Calender zeigt, daß die Sonne in $10\frac{3}{4}$ Graden des Stiers stehe. Man stelle also den Südpol auf der Mittagsseite des Horizonts 16 Grade hoch, und bemerke sich in der Ekliptik $10\frac{3}{4}°$ ♉ und führe auch diesen Ort, wie vorhin von der Morgengegend über die Kugel oder Armillarsphäre hinweg gegen Abend, so sieht man die verlangte Gestalt des Sonnenweges, und man wird finden, daß er von Morgen nach Abend zu auf der Mitternachtsseite des Himmels liege, das Zenith aber nicht völlig erreiche.

3. Exempel. Man soll die Aufgabe für den 4 Junii zu Wardöhus auflösen, so ist an diesem Orte der Nordpol $70\frac{1}{3}°$ hoch über den nördlichen Horizont, und die Sonne im $13\frac{1}{2}°$ ♊. Verfährt man nun gehörig, so wird man finden, daß die Sonne an demselben Orte an diesem Tage gar nicht untergehe, sondern von Mitternacht nach Mittag gehe, wo sie nicht gar hoch stehet, und, wenn sie wieder in der Mitternachtsgegend durch den Mittagscirkel gehet, über den Horizont in einer Höhe von ungefähr zwey bis drey Graden bleibe.

§. 70.

Bey Auflösung der vorigen Aufgabe findet man allezeit, daß die Sonne am höhesten steht, wenn sie unter dem Mittagscirkel hinweggeht, und man kann an dem in seine 360 Grade getheilten allgemeinen Mittagscirkel zugleich die Mittagshöhe der Sonne leicht finden, wenn man die Grade drauf zählt, so zwischen dem Horizont und dem Ort der Sonne befindlich sind. Es setzt demnach diese Aufgabe die Auflösung der nächstvorhergehenden voraus. Führt man nun in den vorhergehenden 1 Exempel den Ort der Sonne unter den allgemeinen Mittagscirkel, so ist zwischen ihm und dem Horizont ein Bogen von ungefähr 37 Graden enthalten. Dies ist die Mittagshöhe der Sonne am 1 November zu Lissabon.

Im 2 Exempel findet man, daß die Sonne zu Mittage eine Höhe von 89 Graden erreiche, und also nur einen Grad vom Zenithe auf der Mittagsseite abstehe.

Im 3 Exempel steht die Sonne zu Mittage und auf der Mittagsseite des Himmels etwas über 42° hoch.

§. 71.

In dem auf dem allgemeinen Mittagscirkel einer Himmelskugel oder einer Armillarsphäre am Pol liegenden Stundencirkel muß der Anfang im zählen von den Punkten gemacht werden, wo Mittagscirkel und Stundencirkel sich schneiden, und daselbst 12, wie oben gesagt worden, gesetzt und

und mit 1, 2, 3 ꝛc. gegen die rechte Hand fortgezählet werden. Stellt man nun irgend ein Punkt der Himmelskugel unter den allgemeinen Mittagscirkel und dreht den an der Achse der Kugel befindlichen Zeiger so, daß er auf dieses Punkt oder den Mittagscirkel weiset, so wird er bey Umdrehung der Kugel allezeit auf diesen Ort zeigen, und zugleich angeben, wo dieser Punkt nach 3, 4, 5 ꝛc. Stunden stehen wird, oder vor 3, 4, 5 ꝛc. Stunden gestanden, je nachdem man die Kugel so dreht, daß der Weiser fort oder zurücke geht. Durch diese Einrichtung wird man in den Stand gesetzt, „anzugeben, wenn irgend „ein Punkt des Himmels, es stehe daselbst Sonne, Mond, oder ein Stern, auf- oder untergehe,„ wenn man ihn nur in den Morgen- oder Abendhorizont bringt, und auf die Stunde, die der Zeiger anzeigt, Achtung giebt. Man sieht leicht, daß diese Aufgabe die Auflösung der beyden vorhergehenden voraussetzt, und daß man nur die Kugel oder Armillarsphäre so drehen müsse, daß der Ort der Sonne, oder der Punkt des Himmels, für den man die Aufgabe auflösen will, unter den Morgen- ingleichen besonders unter den Abendhorizont zu stehen komme, und man zugleich Achtung gebe, was jedesmal der Zeiger für eine Stunde weise.

Exempel. Man soll angeben, wenn zu Petersburg am 22 December die Sonne auf- und untergehe, so ist vermöge der Tabelle die Polhöhe daselbst 59° 56′ oder ungefähr 60°, und der

Calender zeigt, daß die Sonne an selbigen Tage in 0 Grad des ♑ sey. Erhebt man nun den Nordpol um 60 Grade, und stellt den Anfangspunkt des ♑ unter den Mittagscirkel und den Zeiger des horarii auf 12, so wird dieser, wenn man 0° ♑ in den Morgenhorizont dreht, ungefähr ¼ auf 10 Uhr, und wenn man ihn in den Abendhorizont dreht, ungefähr ¾ auf 3 Uhr zeigen. Also geht die Sonne an diesem Tage in Petersburg kurz nach 9 Uhr auf und kurz vor 3 Uhr unter.

§. 72.

Hieraus ist man ferner im Stande, „jede Tages- und Nachtslänge an einem gegebenen Orte „zu finden," und zwar kann solches auf zweyerley Art geschehen. I) Weil die Sonne einerley Zeit braucht, aus dem Morgenhorizont in den Mittagscirkel, und aus dem Mittagscirkel in den Abendhorizont zu kommen, so darf man nur, wenn man eine dieser Zeiten weis, selbige verdoppeln. Da man nun zu Mittage von 0 zu zählen anfängt, so wird die Zeit des Untergangs der Sonne angeben, wie lange die Sonne Zeit gebraucht, aus dem Mittagscirkel in den Abendhorizont zu kommen, und zugleich die halbe Tageslänge vorstellen, weil die Sonne früh eben so lange gegangen, ehe sie aus dem Morgenhorizont in den Mittagscirkel gekommen; man darf also nur die Zeit des Untergangs der Sonne verdoppeln, so erfährt man die Tageslänge. So ist im nächstvorhergehenden Exempel die Tageslänge

zu Petersburg am 22 December 2 mal 2 und $\frac{3}{4}$ Stunde, d. i. 5$\frac{1}{2}$ Stunden. Hieraus erhält man die Nachtlänge, wenn man die Tageslänge von 24 Stunden abzieht; sie ist also in diesem Falle 18$\frac{1}{2}$ Stunden. Man hätte sie auch erhalten, wenn man die Zeit des Aufganges der Sonne verdoppelt hätte, denn diese Zeit ist von der Mitternacht an gezählet worden, und giebt die halbe Nacht an. Und 2 mal 9$\frac{1}{4}$ Uhr giebt ebenfalls 18$\frac{1}{2}$ Stunde.

II.) Man führe nach gehöriger Erhöhung des Pols den Ort der Sonne in den Morgenhorizont; stelle den Zeiger des horarii auf 12, und drehe den Ort der Sonne in den Abendhorizont; so bald er hineintritt, zeigt der Zeiger die Anzahl der Stunden, wie lange der Tag währt. Geht in diesem Falle der Zeiger einmal ganz über 12 Stunden weg, so muß man diese zu der Stunde addiren, auf welche er beym Untergang der Sonne zeigt. Eben so kann man die Nachtslänge besonders finden; denn wenn man nach gehörig erhöheten Pol den Ort der Sonne in den Abendhorizont bringt, den Zeiger auf 12 Uhr stellet, und alsdenn den Ort der Sonne unter den Horizont fort und bis in den Morgenhorizont drehet, so giebt der Zeiger, ebenfalls wie vorhero, die Anzahl der Nachtstunden an.

Anmerkung. Zieht man die Nachtlänge von 24 Stunden ab, so bleibt die Tageslänge übrig.

§. 73.

Es läßt sich bey Auflösung der bisherigen Aufgaben noch eine auflösen; sie ist folgende: „Man soll finden, in was für einer Gegend des „Horizonts die Sonne an irgend einem Tage und „an irgend einem Orte der Erde auf- und unter- „gehe.„ Weil auf dem Horizont die Himmelsgegenden angegeben sind, so darf man nur nach richtig erhöheter Kugel den Ort der Sonne für selbigen Tag in den Morgen- und Abendhorizont führen und Achtung geben, in welchen Punkt er den Horizont treffe. So findet man, daß zu Petersburg am 22 December die Sonne zwischen S O und S O gen S auf- und zwischen S W und S W gen S untergehe. Eben so findet man oben in den 2 Ex. des §. 69, daß auf der Insel St. Helena die Sonne am 1 May zwischen O N O und O gen N auf- und zwischen W N W und W gen N untergehe.

§. 74.

„Alle diese bisherigen Aufgaben lassen sich bey „einer einzigen Stellung der Himmelskugel oder „Armillarsphäre auf einmal auflösen.„ z. E. Man soll für den 1 Febr. zu Leipzig 1) die Gestalt des Sonnenweges, 2) die Mittagshöhe der Sonne, 3) die Zeit und 4) den Ort des Auf- und Unterganges derselben im Horizonte und endlich 5) die Tages- und Nachtlänge finden. Auflösung. Weil die Polhöhe von Leipzig 51⅓ Grade beträgt und der Ort der Sonne am 1 Februar 1771,

der

der 12½° ♒ ist, so bemerke man sich diesen Ort in der Ekliptik auf der Himmelskugel oder Armillarsphäre, und stelle den Nordpol so, daß er 51⅓ Grade über dem Punkt Nord des Horizonts stehe; führe den Ort der Sonne unter den allgemeinen meridianum und stelle dabey den Zeiger des horarii auf 12 Uhr; so wird man finden, daß die Sonne kurz vor halb 8 Uhr zwischen O S O und S O gen O aufgehe, ihren Weg nach der Mittagsseite des Himmels nehme und zu Mittage 22 Grade hoch stehe, kurz nach halb 5 Uhr, wie der Zeiger angiebt, zwischen W S W und S W gen W untergehe, und also die Tageslänge etwas mehr als 9 Stunden, (nämlich 2 mal 4½ Stunde und etwas drüber) die Nachtlänge aber etwas weniger als 15 Stunden (nämlich 2 mal 7½ und etwas weniger) betrage. Man nimmt hier überall an, die Erde stehe im Mittelpunkte der Himmelskugel.

Anm. Diese Entfernung des Orts des Auf- und Untergangs von dem Morgen- und Abendpunkt heißt amplitudo ortiua und occidua.

§. 75.

Nimmt man statt der Sonne irgend einen andern Stern an der künstlichen Himmelskugel, so kann man in Ansehung seiner ebenfalls die Aufgaben auflösen, die man an der Sonne kann, z. E. die Gestalt seines Weges am Himmel für irgend einem Ort der Erde, seine größte Höhe im Mittagscirkel, und die Zeit seines Verweilens

über oder untern Horizonte, welches eben das ist, was bey der Sonne Tages- und Nachtslänge war; desgleichen den Ort seines Auf- oder Unterganges angeben. Will man aber die Zeit seines Aufganges wissen, so muß man erst für den Tag, für welchen es verlanget wird, den Lauf der Sonne wissen und den Zeiger des horarii nach §. 71. mit der Sonnen Lauf stellen, und nun Achtung geben, was der Zeiger bey dem Auf- und Untergange des Sterns für eine Stunde zeige.

1 Anmerk. Bey einem Fixsterne sind, an einem und ebendemselben Orte der Erde, die Gestalt seines Weges am Himmel, seine größte Höhe im Mittagscirkel, seine Oerter des Aufganges und Unterganges und seine Verweilung über und unter dem Horizonte allezeit einerley, und nur die Zeit des Auf- und Unterganges ändert sich täglich; weil unsre Tage von der Sonne bestimmt werden. Man vergleiche hiermit, was oben §. 38. vom Laufe der Sonne gesagt wurde.

2 Anm. Will man dahero wissen, „was zu „einer gegebenen Stunde eines gegebenen Tages „an einem gegebenen Orte der Erde für Sterne „am Himmel stehen,“ so stellt man, nach gehöriger Erhöhung des Poles, den Ort der Sonne unter den allgemeinen Mittagscirkel und den Stundenweiser auf 12, drehet hierauf die Kugel, bis der Stundenweiser die gegebene Stunde zeiget, so werden alle Sterne über den Horizont der Kugel zu sehen seyn, welche zu selbiger Zeit am Himmel

mel stehen. Ex. Man will wissen, was am 1 Dec. 1772. Abends um 10 Uhr für Sterne am Himmel zu Leipzig gesehen werden; so ist, wie der Calender zeigt, an selbigen Abend die Sonne im 10° ♐ und Leipzigs nördliche Polhöhe $51\frac{1}{3}$°; Nachdem also der Nordpol $51\frac{1}{3}$° hoch über den nordlichen Horizont erhoben worden, stelle man 10° ♐ in der Ekliptik unter den allgemeinen Mittagscirkel und den Stundenzeiger auf 12, drehe hierauf die Kugel über 1, 2, 3 ꝛc. bis 10, so zeigen sich die itzt am Himmel stehende Sterne.

§. 76.

Um eine jede Höhe oder Tiefe der Sonne ꝛc. über oder unter dem Horizont zu jeder Tages- oder Nachtsstunde auf der Himmelskugel anzuzeigen, bedient man sich eines gemeiniglich messingenen Viertelcirkels, der eben so groß als der vierte Theil des allgemeinen Mittagscirkels der künstlichen Erdkugel ist, auf welchen 90 Grade abgetheilt sind, und der vermittelst einer Schraube an den allgemeinen Mittagscirkel befestiget werden kann. Man nennt ihn den **Höhenquadrant.**

§. 77.

Aufgabe.

Die Höhe der Sonne zu einer gegebenen Stunde eines gegebenen Tages an einem Orte, dessen Polhöhe bekannt ist, zu finden.

Auflösung.

Auflösung.

Nachdem man den Pol nach der Polhöhe des Ortes erhöhet hat, bemerkt man den Ort der Sonne in der Ekliptik z. E. mit Kreide, bringt ihn unter den allgemeinen Mittagscirkel, und stellt den Zeiger des horarii auf eine 12. Hierauf befestiget man den Höhenquadranten am Zenith der Kugel, oder in demjenigen Grade des allgemeinen Mittagscirkels, der vom Horizont um 90 Grade entfernt ist; drehet die Kugel, bis der Zeiger die gegebene Stunde weiset, und leget nun die Schärfe des Höhenquadranten an den bemerkten Ort der Sonne, so wird die Anzahl der Grade, zwischen dem Horizonte und dem Orte der Sonne, die Höhe der Sonne in Graden angeben.

Exempel. Soll man die Höhe der Sonne den 12 August 1771 Vormittags um 10 Uhr zu Danzig bestimmen, so ist an selbigen Tag die Sonne in $19\frac{1}{2}°$ ♌ und die nördliche Polhöhe von Danzig $54\frac{1}{3}$ Grade. Man erhebe also den Nordpol $54\frac{1}{3}°$ über den Horizont herauf, führe den $19\frac{1}{2}°$ ♌ als den Ort der Sonne unter den allgemeinen Mittagscirkel und stelle zugleich den Zeiger auf 12; befestige den Höhenquadranten oben am allgemeinen Mittagscirkel in einer Entfernung von $54\frac{1}{3}°$ vom Aequator und drehe die Kugel bis der Zeiger auf 10 Uhr weiset, führe alsdenn die Schärfe des Höhenquadranten an den bemerkten Ort der Sonne, so sieht man, daß

zwischen

zwischen dem Ort der Sonne und dem Horizont auf dem Höhenquadranten ungefähr $46\frac{1}{2}^{\circ}$ enthalten sind. So hoch steht demnach am 12 Aug. 1771. Vormittags um 10 Uhr zu Danzig die Sonne.

1 Anmerk. „Soll die Tiefe der Sonne zu ei„ner gegebenen Nachtsstunde an einem gegebenen „Orte gefunden werden,„ so nehme man statt desjenigen Punktes auf der Himmelskugel, in welchem die Sonne stehet, das ihm entgegenstehende, welches 180° von ihm entfernt ist, denn dieses liegt zu der Zeit, in welcher jenes auf eine gewisse Tiefe unter den Horizont kömmt, eben so hoch über demselben, wie in der Sphärik bewiesen wird, und zwar auf der Morgenseite der Kugel, wenn die gegebene Nachtsstunde vor Mitternacht fällt; auf der Abendseite der Kugel aber, wenn die gegebene Nachtsstunde nach Mitternacht fällt.

2 Anm. Ueberhaupt ist hier zu wissen, daß die Sonne in gleichen Zeiten vor oder nach dem Mittag an irgend einem Orte der Erde gleich hoch über den Horizont stehe. So steht sie z. E. Vormittags um 11 eben so hoch, als nachmittags um 1 Uhr; Vormittags um 10 so hoch, als Nachmittags um 2 2c.

3 Anm. Ist die Polhöhe eines Orts so groß als die Entfernung der Sonne vom Aequator am gegebenen Tage, und mit ihr gleichnamig, so wird die Sonne an dem gegebenen Tage durch das Zenith desselbigen Ortes gehen.

§. 78.

§. 78.

Aufgabe.

Zu finden, zu welcher Vor- oder Nachmittagsstunde eines gegebenen Tages die Sonne an einem Orte, dessen Polhöhe bekannt ist, eine gegebene Höhe haben werde.

Auflösung.

Man erhöhe den Nordpol nach der gegebenen Polhöhe, führe den bemerkten Ort der Sonne unter den allgemeinen Mittagscirkel, und stelle den Zeiger auf eine Zwölf; drehe hierauf die Kugel so, daß der Weiser nach den Vor- oder Nachmittagsstunden 11, 10, 9, rc. oder 1, 2, 3 rc. zu gehe, und führe die Schärfe des Höhenquadrants neben her, so lange bis der gegebene Grad der Höhe auf demselben am Ort der Sonne liegt, so wird zugleich der Zeiger auf die gesuchte Stunde zeigen.

Exempel. Man will wissen, wenn die Sonne am 24 July 1771 zu Leipzig Vor- oder Nachmittags 30 Grade hoch stehen werde. Nachdem der Nordpol $51\frac{1}{3}°$ Grad erhöhet, der Ort der Sonne am 24 July, nämlich 1° ♌, unter dem allgemeinen Mittagscirkel gebracht und zugleich der Weiser des Stundencirkels auf eine Zwölf gestellet, auch der Höhenquadrant am Zenith befestiget worden, so wird man finden, daß, wenn die Kugel gedrehet und auf den 30 Grad des Höhenquadrantens Achtung gegeben wird, der 1° ♌ sich nicht anders unter diesen 30sten Grad stel-

len wird, als nur Vormittags, wenn der Zeiger $7\frac{1}{4}$ Uhr und Nachmittags, wenn er $4\frac{3}{4}$ Uhr weiset.

§. 79.

Aufgabe.

Zu finden, an welchen Tagen im Jahre an einem gegebenen Orte der Erde die Sonne zu einer gegebenen Stunde eine gegebene Höhe über dem Horizonte haben werde?

Auflösung.

Man erhöhe den gehörigen Pol nach des Ortes Horizont, führe den im Zenith befestigten Höhenquadranten, worauf die gegebene Höhe vorher bemerkt wird, in die gehörige Gegend, Abend oder Morgen. Man befestige ferner einen in seine Grade getheilten halben Cirkel, oder doppelten Höhenquadranten an den beyden Polen, und stelle ihn so vielmal 15 Grade vom allgemeinen Mittagscirkel ab, als die gegebene Stunde vom Mittage entfernt ist; (welche Entfernung man auf dem Aequator abzählet) bemerke ferner den Ort, wo der gegebene Grad des Höhenquadrantes den vorher genannten feststehenden halben Cirkel durchschneide, drehe die Kugel und gebe Acht, welche Punkte der Ekliptik unter dem vorhin angezeigten Durchschnittspunkte des Höhenquadranten und halben Cirkels zu liegen kommen, diese zeigen die Oerter der Sonne an, in welchen an den verlangten Tagen die Sonne um

die

die gegebene Zeit die gegebene Höhe am gegebenen Orte hat.

I. Ex. Es sey Leipzig der gegebene Ort, dessen Polhöhe $51\frac{1}{3}°$ beträgt, die Stunde sey Vormittags 10, und die Höhe der Sonne 40°. Erhöhet man nun den Nordpol $51\frac{1}{3}°$, befestigt den halben Cirkel an den Polen so, daß er in der Morgengegend vom allgemeinen Mittagscirkel um 2 × 15 oder 30° absteht, (weil von 10 bis zum Mittag 2 Stunden verfließen,) welches man auf dem Aequator abzählet, und drehet den Höhenquadranten so lange, bis 40° desselben sich mit den genannten halben Cirkel schneiden, so werden, wenn die Kugel umgedrehet wird, keine andern Punkte der Ekliptik unter den genannten Durchschnittspunkt kommen als 17° ♈ und 13° ♍, an diesen Orten aber ist in diesem 1771sten Jahre die Sonne am 7 April und 6 September folglich sind dieses die einzigen Tage dieses Jahrs, an denen die Sonne Vormittags um 10 Uhr oder Nachmittags um 2 Uhr zu Leipzig 40 Grade hoch stehet.

II. Exemp. Will man wissen, an welchen Tagen im Jahre zu Valparais in Chili Nachmittag um 5 Uhr die Sonne 20° hoch stehen werde; so erhebe man den Südpol auf der Mittagsseite der Kugel 33° hoch, weil nach der Tabelle Valparais eine südliche Polhöhe von 33° hat, befestige den Höhenquadranten im Zenith, ingleichen den genannten halben Cirkel an den Polen, und entferne ihn von den allgemeinen Mit-

tags-

tagscirkel gegen Abend so weit, daß er durch einen Punkt des Aequators gehe, der 5 x 15 oder 75 Grade von ihm stehe. Nun bringe man 20° des Höhenquadranten unter den halben Cirkel, und drehe die Kugel, so werden unter dem 20° des Höhenquadranten nur 9° ♒ und 21° ♏ der Ekliptik sich stellen, und die Oerter der Sonne angeben, wo sie steht, wenn das verlangte statt finden soll; und der Calender zeigt, daß dieses der 13 November 1771 und der 29 Jan. 1772 seyn.

1 Anmerkung. Man kann auf eben diese Weise bey der Tiefe der Sonne unter dem Horizonte verfahren.

2 Anm. Sind die verlangten Tage der längste oder kürzeste an einem gegebenen Orte, so bekömmt man nur eine einzige Antwort, denn in diesem Falle gehen von der ganzen Ekliptik nur entweder 0° ♋ oder 0° ♑ unter dem auf dem Höhenquadranten bemerkten Grad hinweg.

§. 80.

Aufgabe.

Zu finden, an welchen Orten der Erde die Sonne zu einer gegebenen Stunde eines gegebenen Tages eine gegebene Höhe haben werde.

Auflösung.

Weil die Sonne entweder auf der Mittags- oder Mitternachtsseite ihren Weg am Himmel nimmt, so muß dieses vorher ebenfalls bestimmt

F werden;

werden; alsdenn bemerke man den Ort der Sonne für den gegebenen Tag in der Ekliptik, ingleichen den gegebenen Grad der Höhe auf den Höhenquadranten, ferner befestige man den oben genannten halben Cirkel an beyden Polen und entferne ihn so vielmal um 15° vom Aequator, als die gegebene Stunde vom Mittage entfernt ist, hebe alsdenn die Kugel so im Horizonte, daß der Ort der Sonne auf die gegebene Seite des Himmels zu liegen komme; nun verändere man das Zenith der Kugel so lange, (doch daß der Ort der Sonne in der gehörigen Gegend bleibe,) welches geschicht, indem man sie höher oder tiefer in dem Horizont bringet, bis der gegebene Grad der Höhe auf den Quadranten den Ort der Sonne trift, so zeigt die Entfernung des Pols vom Horizonte die Polhöhe der Oerter an, welche man verlanget hat.

Exemp. Will man wissen, wo am 17 May 1772 die Sonne Vormittags um 9 Uhr 45 Grade hoch in der mittägigen Gegend stehen werde, so bezeichne man 27° ♉ als den Ort der Sonne an diesem Tage auf der Kugel, ingleichen 45° auf dem Höhenquadranten, befestige den halben Cirkel an den Polen und bringe ihn 3 x 15 oder 45° vom allgemeinen Mittagscirkel ab, nach der Morgenseite, drehe nun die Kugel so lange im Horizonte auf und ab, daß ihr Zenith sich verändere, bis 45° des Höhenquadranten auf 27° ♉ zu stehen komme; und man wird finden, daß dieses geschehe in der nördlichen Polhöhe von 45 Graden.

Von

Von der
Erde insonderheit,
und der
künstlichen Erdkugel.

§. 81.

Es ist oben §. §. 6. und 35. erwiesen worden, daß die Erde eine kugelförmige Figur haben müsse. Hievon hat man Gelegenheit genommen, die Oberfläche der Erde ebenfalls, wie den Himmel, auf der Oberfläche einer Kugel vorzustellen. Die Art, wie dieses bewerkstelligen werden kann, ist folgende: Man kann sich auf der Erde einen Aequator und zween Pole vorstellen. Die Erdpole sind diejenigen Orte der Erden, die zu ihrem Zenith den Nord- oder Südpol am Himmel haben; Und der Erdäquator ist derjenige ganze Cirkel, der alle die Oerter in sich enthält, welche die Sonne an einem Aequinoctio zu Mittage im Zenith haben. Man hat dahero auf den künstlichen Erdkugeln einen Aequator, einen allgemeinen und durch jeden zehnden oder fünften Grad besondere Mittagscirkel, einen Horizont, einen Stundenzeiger rc. wie auf der künstlichen

Himmelskugel. Ein jeder Grad des Aequators wird, nach §. 34. 15 deutsche Meilen enthalten. Da nun, vermöge der Erfahrung §. 34. sich das Zenith eines Orts und folglich seine Polhöhe ändert, so bald man vom Erdäquator gegen Mittag oder Mitternacht zu reiset, so wird man einen jeden Pol, der den Einwohnern auf dem Erdäquator im Horizont liegt, um einen Grad erhoben finden, so oft man sich um 15 Meilen vom Erdäquator entfernt.

§. 82.

Die Entfernung eines Orts vom Erdäquator ist also der Polhöhe desselben Orts gleich. Diese Entfernung pflegt man *latitudinem* oder die Breite eines Orts zu nennen, und man wird daraus verstehen, daß eines **Ortes** *latitudo* **der Polhöhe desselbigen Ortes gleich sey.**

§. 83.

Weil auch, wenn man vom Erdäquator entweder gegen Mitternacht oder gegen Mittag reiset, entweder der Nord- oder der Südpol aus dem Horizonte sich erhebt, so ist die latitudo allezeit mit der Polhöhe gleichnamig, nämlich **nördlich** oder **südlich.**

Anm. Man wird sich daher vermittelst der oben angegebenen Tabelle der Polhöhen nach und nach in den Stand setzen, alle Oerter der Erde auf einer künstlichen Erdkugel richtig vorzustellen; doch gehört hierzu noch eine unten §. 98. u. f. anzustellende Betrachtung.

§. 84.

Weil, nach §. 39. kein Tagekreis der Sonne sich über 23½° vom Himmelsäquator entfernet, so werden auch die Oerter der Erde, welche vom Erdäquator auf seinen beyden Seiten nicht über 23½° entfernt sind, die Sonne in ihr Zenith bekommen. Der Strich auf der Erde nun, der zu beyden Seiten des Aequators, innerhalb den 23½ Grade liegt, hat den Namen des **heißen Erdstrichs** (*zona torrida*) bekommen, weil man schon ehemals vermuthet, und auch meist der Wahrheit gemäß befunden hat, daß, wegen der daselbst zu Mittage gerade auf die Erde fallenden Sonnenstrahlen, große Hitze entstehen müsse. Dieser heiße Erdstrich wird also auf der Nordseite sowohl, als auf seiner Südseite von dem 23½° Parallelcirkel begränzt. Denn man zeichnet sich auch auf der künstlichen Erdkugel durch jeden oder wenigstens zehnden oder fünften Grad, zwischen dem Aequator und einem Pole, Cirkel, so mit dem Aequator parallel laufen. Zugleich stellen die genannten Gränzen des heißen Erdstrichs die tropicos cancri und capricorni vor.

§. 85.

Die Astronomen zeigen aus Beobachtungen und Rechnungen, daß die Sonne sowohl als der Mond kugelförmige Figuren, wie unsre Erde, haben; daß aber jene über eine Millionmal grösser sey, auch 21626 bis 22370 halbe Erddurchmesser von ihr abstehe, und dieser ungefähr 50 mal

mal kleiner als die Erde und von ihr ungefähr funfzigtausend deutsche Meilen entfernet sey.

§. 86.

Wenn Fig. 13. die Erde T eine kugelförmige Gestalt hat, so folgt, daß die Sonne S auf einmal nicht viel über die Hälfte der Erde erleuchten kann, und daß auf der Seite der Erde, welche von der Sonne abgekehrt ist, Dunkelheit und Nacht seyn müsse, welche, wie in der Optik gezeigt wird, bis auf eine ziemliche Entfernung p von der Erde sich erstreckt.

§. 87.

Eben dergleichen wiederfährt dem Monde, nur daß sein Schatten nicht so lang ist, weil sein Körper nicht so groß ist, als die Erde.

§. 88.

Da die Sonne auf einmal nur etwas weniges mehr als die Hälfte der Erde erleuchten kann, so werden theils die Theile der Erde nur nach und nach von der Sonne erleuchtet, theils können bey einem Umlauf der Sonne um die Erde nicht alle Oerter erleuchtet werden. Um nun die Erleuchtung der Erde auf einer künstlichen Erdkugel vorstellen zu können, wird die Ekliptik auf sie, wie auf die Himmelskugel gezeichnet; wobey aber der Ort des Durchschnitts der Ekliptik mit dem Aequator nicht wie bey der Himmelskugel bestimmt, sondern willkührlich ist; denn jenem am Himmel

respon-

respondirt wegen seines täglichen Umlaufs kein gewisser Ort auf der Erde; und es soll auch die Ekliptik auf der Erdkugel weiter nichts als die tägliche Lage und Entfernung der Sonne vom Aequator angeben.

§. 89.

Weil die Ekliptik in ihre 360 Grade getheilt ist, und den Aequator zweymal schneidet (§. 38.) so werden 180 Grade von ihr zwischen dem Aequator und dem Nordpole, und 180 Grade zwischen dem Aequator und dem Südpole liegen; und weil ferner die Anzahl der Grade (360) mit der Anzahl der Tage eines Jahres fast übereinkommen, so kann ein jeder Grad der Ekliptik den Ort der Sonne über der Erde an irgend einem Tage vorstellen; ziehet man nun durch einen solchen Ort einen Cirkel mit dem Aequator parallel, so geht er über alle die Oerter, welche an einem gewissen Tage des Jahres die Sonne zu Mittage im Zenith haben.

§. 90.

Die Sternseher haben, um mehrerer Richtigkeit willen, eines jeden Punkts der Ekliptik Entfernung vom Aequator (d. i. seine Deklination) berechnet, woraus nachfolgende Tabelle entstanden ist.

Deklinationstabelle,

welche die Entfernung aller Grade und Viertelsgrade der Ekliptik vom Aequator enthält.

♈ ♎

Grade der Ekliptik.	Größe der Deklination der Sonne.		Grade der Ekliptik.
	Gr.	Min.	
0	0	0	30
¼	0	6	29¾
½	0	12	29½
¾	0	18	29¼
1	0	24	29
1¼	0	30	28¾
1½	0	36	28½
1¾	0	42	28¼
2	0	48	28
2¼	0	54	27¾
2½	1	0	27½
2¾	1	6	27¼
3	1	11⅔	27
3¼	1	18⅔	26¾
3½	1	23⅖	26½
3¾	1	29½	26¼
4	1	35½	26

♓ ♍

♈ ♎ | | | ♎ ♈

Grade der Ekliptik.	Größe der Deklination der Sonne.		Grade der Ekliptik.
	Gr.	Min.	
$4\frac{1}{4}$	1	$41\frac{1}{2}$	$25\frac{3}{4}$
$4\frac{1}{2}$	1	$47\frac{1}{2}$	$25\frac{1}{2}$
$4\frac{3}{4}$	1	$53\frac{2}{5}$	$25\frac{1}{4}$
5	1	$59\frac{1}{3}$	25
$5\frac{1}{4}$	2	$5\frac{2}{3}$	$24\frac{3}{4}$
$5\frac{1}{2}$	2	$11\frac{1}{4}$	$24\frac{1}{2}$
$5\frac{3}{4}$	2	$17\frac{1}{4}$	$24\frac{1}{4}$
6	2	$23\frac{1}{6}$	24
$6\frac{1}{4}$	2	29	$23\frac{3}{4}$
$6\frac{1}{2}$	2	35	$23\frac{1}{2}$
$6\frac{3}{4}$	2	41	$23\frac{1}{4}$
7	2	47	23
$7\frac{1}{4}$	2	53	$22\frac{3}{4}$
$7\frac{1}{2}$	2	$58\frac{4}{5}$	$22\frac{1}{2}$
$7\frac{3}{4}$	3	$4\frac{3}{4}$	$22\frac{1}{4}$
8	3	$10\frac{2}{3}$	22
$8\frac{1}{4}$	3	$16\frac{1}{2}$	$21\frac{3}{4}$
$8\frac{1}{2}$	3	$22\frac{1}{2}$	$21\frac{1}{2}$
$8\frac{3}{4}$	3	$28\frac{2}{5}$	$21\frac{1}{4}$
9	3	$34\frac{1}{3}$	21
$9\frac{1}{4}$	3	$40\frac{1}{4}$	$20\frac{3}{4}$
$9\frac{1}{2}$	3	$46\frac{1}{5}$	$20\frac{1}{2}$
$9\frac{3}{4}$	3	52	$20\frac{1}{4}$
10	3	58	20

| | | | ♓ ♍ |

♈ ♎ ♎ ♈

Grade der Ekliptik.	Größe der Deklination der Sonne.		Grade der Ekliptik.
	Gr.	Min.	
$10\frac{1}{4}$	4	$4\frac{5}{6}$	$19\frac{3}{4}$
$10\frac{1}{2}$	4	$9\frac{3}{4}$	$19\frac{1}{2}$
$10\frac{3}{4}$	4	$15\frac{2}{3}$	$19\frac{1}{4}$
11	4	$21\frac{1}{2}$	19
$11\frac{1}{4}$	4	$27\frac{1}{3}$	$18\frac{3}{4}$
$11\frac{1}{2}$	4	$33\frac{1}{4}$	$18\frac{1}{2}$
$11\frac{3}{4}$	4	$39\frac{1}{6}$	$18\frac{1}{4}$
12	4	45	18
$12\frac{1}{4}$	4	51	$17\frac{3}{4}$
$12\frac{1}{2}$	4	$56\frac{3}{4}$	$17\frac{1}{2}$
$12\frac{3}{4}$	5	$2\frac{1}{2}$	$17\frac{1}{4}$
13	5	$8\frac{2}{5}$	17
$13\frac{1}{4}$	5	$14\frac{1}{3}$	$16\frac{3}{4}$
$13\frac{1}{2}$	5	20	$16\frac{1}{2}$
$13\frac{3}{4}$	5	26	$16\frac{1}{4}$
14	5	$31\frac{3}{4}$	16
$14\frac{1}{4}$	5	$37\frac{1}{2}$	$15\frac{3}{4}$
$14\frac{1}{2}$	5	$43\frac{1}{2}$	$15\frac{1}{2}$
$14\frac{3}{4}$	5	$49\frac{1}{4}$	$15\frac{1}{4}$
15	5	55	15
$15\frac{1}{4}$	6	$0\frac{5}{6}$	$14\frac{3}{4}$
$15\frac{1}{2}$	6	$6\frac{3}{5}$	$14\frac{1}{2}$
$15\frac{3}{4}$	6	$12\frac{2}{5}$	$14\frac{1}{4}$
16	6	$18\frac{1}{5}$	14

♓ ♍

♈ ♎

Grade der Ekliptik.	Größe der Deklination der Sonne.		Grade der Ekliptik.
	Gr.	Min.	
16¼	6	24	13¾
16½	6	29¾	13½
16¾	6	35½	13¼
17	6	41¼	13
17¼	6	47	12¾
17½	6	52¾	12½
17¾	6	58½	12¼
18	7	4⅕	12
18¼	7	10	11¾
18½	7	15⅔	11½
18¾	7	21⅓	11¼
19	7	27	11
19¼	7	32¾	10¾
19½	7	38½	10½
19¾	7	44	10¼
20	7	50	10
20¼	7	55⅖	9¾
20½	8	1	9½
20¾	8	6⅔	9¼
21	8	12⅓	9
21¼	8	18	8¾
21½	8	23⅔	8½
21¾	8	29¾	8¼
22	8	35	8

♓ ♍

♈ ♎

Grade der Ekliptik.	Größe der Deklination der Sonne.		Grade der Ekliptik.
	Gr.	Min.	
$22\frac{1}{4}$	8	$40\frac{1}{2}$	$7\frac{3}{4}$
$22\frac{1}{2}$	8	46	$7\frac{1}{2}$
$22\frac{3}{4}$	8	$51\frac{2}{3}$	$7\frac{1}{4}$
23	8	$57\frac{1}{5}$	7
$23\frac{1}{4}$	9	$2\frac{3}{4}$	$6\frac{3}{4}$
$23\frac{1}{2}$	9	$8\frac{1}{3}$	$6\frac{1}{2}$
$23\frac{3}{4}$	9	14	$6\frac{1}{4}$
24	9	$19\frac{2}{5}$	6
$24\frac{1}{4}$	9	25	$5\frac{3}{4}$
$24\frac{1}{2}$	9	$30\frac{2}{5}$	$5\frac{1}{2}$
$24\frac{3}{4}$	9	36	$5\frac{1}{4}$
25	9	$41\frac{1}{2}$	5
$25\frac{1}{4}$	9	47	$4\frac{3}{4}$
$25\frac{1}{2}$	9	$52\frac{1}{5}$	$4\frac{1}{2}$
$25\frac{3}{4}$	9	58	$4\frac{1}{4}$
26	10	$3\frac{1}{3}$	4
$26\frac{1}{4}$	10	9	$3\frac{3}{4}$
$26\frac{1}{2}$	10	14	$3\frac{1}{2}$
$26\frac{3}{4}$	10	$19\frac{2}{3}$	$3\frac{1}{4}$
27	10	25	3
$27\frac{1}{4}$	10	$30\frac{1}{2}$	$2\frac{3}{4}$
$27\frac{1}{2}$	10	36	$2\frac{1}{2}$
$27\frac{3}{4}$	10	$41\frac{1}{4}$	$2\frac{1}{4}$
28	10	$46\frac{2}{3}$	2

♓ ♍

♈ ♎

Grade der Ekliptik.	Größe der Deklination der Sonne.		Grade der Ekliptik.
	Gr.	Min.	
28¼	10	52	1¾
28½	10	57⅓	1½
28¾	11	2⅔	1¼
29	11	8	1
29¼	11	13⅓	0¾
29½	11	18⅔	0½
29¾	11	24	0¼
30	11	29¼	0

♓ ♍

♉ ♏

0	11	29¼	30
0¼	11	34½	29¾
0½	11	39¾	29½
0¾	11	45	29¼
1	11	50¼	29
1¼	11	55½	28¾
1½	12	0¾	28½
1¾	12	6	28¼
2	12	11$\frac{1}{10}$	28
2¼	12	16¼	27¾
2½	12	21½	27½
2¾	12	26⅗	27¼

♒ ♌

♉ ♏

Grade der Ekliptik.	Größe der Deklination der Sonne.		Grade der Ekliptik.
	Gr.	Min.	
3	12	31¾	27
3¼	12	35¾	26¾
3½	12	42	26½
3¾	12	47	26¼
4	12	52⅙	26
4¼	12	57¼	25¾
4½	13	2⅓	25½
4¾	13	7⅓	25¼
5	13	12⅖	25
5¼	13	17⅖	24¾
5½	13	22⅖	24½
5¾	13	27⅖	24¼
6	13	32⅖	24
6¼	13	37⅓	23¾
6½	13	42¼	23½
6¾	13	47¼	23¼
7	13	52⅙	23
7¼	13	57	22¾
7½	14	2	22½
7¾	14	6⅚	22¼
8	14	11¾	22
8¼	14	16½	21¾
8½	14	21⅓	21½
8¾	14	26⅕	21¼

♒ ♌

♉ ♏

Grade der Ekliptik.	Größe der Deklination der Sonne.		Grade der Ekliptik.
	Gr.	Min.	
9	14	31	21
9¼	14	35⅘	20¾
9½	14	40½	20½
9¾	14	45⅓	20¼
10	14	50	20
10¼	14	54¾	19¾
10½	14	59½	19½
10¾	15	4⅕	19¼
11	15	8⅚	19
11¼	15	13½	18¾
11½	15	18⅕	18½
11¾	15	22⅚	18¼
12	15	27⅖	18
12¼	15	32	17¾
12½	15	36⅗	17½
12¾	15	41⅙	17¼
13	15	45¾	17
13¼	15	50¼	16¾
13½	15	54¾	16½
13¾	15	59¼	16¼
14	16	3¾	16
14¼	16	8⅕	15¾
14½	16	12⅔	15½
14¾	16	17	15¼

♒ ♌

♉ ♏ ♏ ♉

Grade der Ekliptik.	Größe der Deklination der Sonne.		Grade der Ekliptik.
	Gr.	Min.	
15	16	21½	15
15¼	16	25 9/10	14¾
15½	16	30¼	14½
15¾	16	34⅔	14¼
16	16	39	14
16¼	16	43¼	13¾
16½	16	47⅗	13½
16¾	16	51⅚	13¼
17	16	56⅙	13
17¼	17	0⅖	12¾
17½	17	4⅔	12½
17¾	17	8⅚	12¼
18	17	13	12
18¼	17	17¼	11¾
18½	17	21⅓	11½
18¾	17	25½	11¼
19	17	29⅔	11
19¼	17	33¼	10¾
19½	17	37⅘	10½
19¾	17	41⅚	10¼
20	17	45 11/12	10
20¼	17	50	9¾
20½	17	54	9½
20¾	17	58	9¼

♒ ♌

♉ ♏

Grade der Ekliptik.	Größe der Deklination der Sonne.		Grade der Ekliptik.
	Gr.	Min.	
21	18	$1\frac{9}{10}$	9
$21\frac{1}{4}$	18	$5\frac{11}{12}$	$8\frac{3}{4}$
$21\frac{1}{2}$	18	$9\frac{3}{4}$	$8\frac{1}{2}$
$21\frac{3}{4}$	18	$13\frac{2}{3}$	$8\frac{1}{4}$
22	18	$17\frac{1}{2}$	8
$22\frac{1}{4}$	18	$21\frac{2}{5}$	$7\frac{3}{4}$
$22\frac{1}{2}$	18	$25\frac{1}{4}$	$7\frac{1}{2}$
$22\frac{3}{4}$	18	$29\frac{1}{12}$	$7\frac{1}{4}$
23	18	$32\frac{13}{15}$	7
$23\frac{1}{4}$	18	$36\frac{2}{3}$	$6\frac{3}{4}$
$23\frac{1}{2}$	18	$40\frac{2}{5}$	$6\frac{1}{2}$
$23\frac{3}{4}$	18	$44\frac{1}{6}$	$6\frac{1}{4}$
24	18	$47\frac{13}{15}$	6
$24\frac{1}{4}$	18	$51\frac{3}{5}$	$5\frac{3}{4}$
$24\frac{1}{2}$	18	$55\frac{1}{4}$	$5\frac{1}{2}$
$24\frac{3}{4}$	18	$58\frac{11}{12}$	$5\frac{1}{4}$
25	19	$2\frac{7}{12}$	5
$25\frac{1}{4}$	19	$6\frac{1}{6}$	$4\frac{3}{4}$
$25\frac{1}{2}$	19	$9\frac{3}{4}$	$4\frac{1}{2}$
$25\frac{3}{4}$	19	$13\frac{1}{3}$	$4\frac{1}{4}$
26	19	$16\frac{13}{15}$	4
$26\frac{1}{4}$	19	$20\frac{2}{5}$	$3\frac{3}{4}$
$26\frac{1}{2}$	19	24	$3\frac{1}{2}$

♒ ♌

♉ ♏

Grade der Ekliptik.	Größe der Deklination der Sonne.		Grade der Ekliptik.
	Gr.	Min.	
26¾	19	27⅖	3¼
27	19	30⅚	3
27¼	19	34⅓	2¾
27½	19	37¾	2½
27¾	19	41⅛	2¼
28	19	44½	2
28¼	19	47⅚	1¾
28½	19	51⅕	1½
28¾	19	54½	1¼
29	19	57¾	1
29¼	20	1	0¾
29½	20	4¼	0½
29¾	20	7½	0¼
30	20	10⅔	0

♒ ♌

♊ ♐

0¼	20	13⅝	29¾
0½	20	17	29½
0¾	20	20⅛	29¼
1	20	23¼	29
1¼	20	26⅓	28¾

♑ ♋

♊ ♐

Grade der Ekliptik.	Größe der Deklination der Sonne.		Grade der Ekliptik.
	Gr.	Min.	
1½	20	29⅓	28½
1¾	20	32⅖	28¼
2	20	35⅖	28
2¼	20	38⅖	27¾
2½	20	41⅔	27½
2¾	20	44 3/10	27¼
3	20	47⅕	27
3¼	20	50 1/10	26¾
3½	20	53	26½
3¾	20	55⅘	26¼
4	20	58½	26
4¼	21	1⅖	25¾
4½	21	4⅙	25½
4¾	21	7	25¼
5	21	9⅔	25
5¼	21	12⅓	24¾
5½	21	15	24½
5¾	21	17⅔	24¼
6	21	20¼	24
6¼	21	22 6/7	23¾
6½	21	25 3/7	23½
6¾	21	28	23¼
7	21	30½	23

♑ ♋

♊ ♐

Grade der Ekliptik.	Größe der Deklination der Sonne.		Grade der Ekliptik.
	Gr.	Min.	
$7\frac{1}{4}$	21	33	$22\frac{3}{4}$
$7\frac{1}{2}$	21	$35\frac{1}{2}$	$22\frac{1}{2}$
$7\frac{3}{4}$	21	38	$22\frac{1}{4}$
8	21	$40\frac{1}{3}$	22
$8\frac{1}{4}$	21	$42\frac{3}{4}$	$21\frac{3}{4}$
$8\frac{1}{2}$	21	$45\frac{1}{8}$	$21\frac{1}{2}$
$8\frac{3}{4}$	21	$47\frac{1}{2}$	$21\frac{1}{4}$
9	21	$49\frac{3}{4}$	21
$9\frac{1}{4}$	21	52	$20\frac{3}{4}$
$9\frac{1}{2}$	21	$54\frac{3}{4}$	$20\frac{1}{2}$
$9\frac{3}{4}$	21	$56\frac{3}{5}$	$20\frac{1}{4}$
10	21	$58\frac{5}{6}$	20
$10\frac{1}{4}$	22	1	$19\frac{3}{4}$
$10\frac{1}{2}$	22	$3\frac{1}{6}$	$19\frac{1}{2}$
$10\frac{3}{4}$	22	$5\frac{3}{10}$	$19\frac{1}{4}$
11	22	$7\frac{2}{5}$	19
$11\frac{1}{4}$	22	$9\frac{1}{2}$	$18\frac{3}{4}$
$11\frac{1}{2}$	22	$11\frac{1}{2}$	$18\frac{1}{2}$
$11\frac{3}{4}$	22	$13\frac{3}{5}$	$18\frac{1}{4}$
12	22	$15\frac{3}{5}$	18
$12\frac{1}{4}$	22	$17\frac{3}{5}$	$17\frac{3}{4}$
$12\frac{1}{2}$	22	$19\frac{1}{2}$	$17\frac{1}{2}$
$12\frac{3}{4}$	22	$21\frac{1}{2}$	$17\frac{1}{4}$
13	22	$23\frac{1}{3}$	17

♑ ♋

♊ ♐

Grade der Ekliptik.	Größe der Deklination der Sonne.		Grade der Ekliptik.
	Gr.	Min.	
13¼	22	25¼	16¾
13½	22	27 1/10	16½
13¾	22	28 9/10	16¼
14	22	30¾	16
14¼	22	32½	15¾
14½	22	34⅕	15½
14¾	22	36	15¼
15	22	37⅔	15
15¼	22	39¼	14¾
15½	22	41	14½
15¾	22	42½	14¼
16	22	44⅛	14
16¼	22	45⅔	13¾
16½	22	47⅕	13½
16¾	22	48 7/10	13¼
17	22	50⅙	13
17¼	22	51⅗	12¾
17½	22	53	12½
17¾	22	54⅖	12¼
18	22	55¾	12
18¼	22	57⅛	11¾
18½	22	58⅖	11½
18¾	22	59 7/10	11¼
19	23	1	11

♑ ♋

♊ ♐

Grade der Ekliptik.	Größe der Deklination der Sonne.		Grade der Ekliptik.
	Gr.	Min.	
$19\frac{1}{4}$	23	$2\frac{1}{6}$	$10\frac{3}{4}$
$19\frac{1}{2}$	23	$3\frac{1}{4}$	$10\frac{1}{2}$
$19\frac{3}{4}$	23	$4\frac{8}{15}$	$10\frac{1}{4}$
20	23	$5\frac{2}{3}$	10
$20\frac{1}{4}$	23	$6\frac{4}{5}$	$9\frac{3}{4}$
$20\frac{1}{2}$	23	$7\frac{9}{10}$	$9\frac{1}{2}$
$20\frac{3}{4}$	23	9	$9\frac{1}{4}$
21	23	10	9
$21\frac{1}{4}$	23	11	$8\frac{3}{4}$
$21\frac{1}{2}$	23	12	$8\frac{1}{2}$
$21\frac{3}{4}$	23	$12\frac{9}{10}$	$8\frac{1}{4}$
22	23	$13\frac{2}{3}$	8
$22\frac{1}{4}$	23	$14\frac{7}{10}$	$7\frac{3}{4}$
$22\frac{1}{2}$	23	$15\frac{7}{12}$	$7\frac{1}{2}$
$22\frac{3}{4}$	23	$16\frac{2}{5}$	$7\frac{1}{4}$
23	23	$17\frac{1}{5}$	7
$23\frac{1}{4}$	23	18	$6\frac{3}{4}$
$23\frac{1}{2}$	23	$18\frac{3}{4}$	$6\frac{1}{2}$
$23\frac{3}{4}$	23	$19\frac{7}{15}$	$6\frac{1}{4}$
24	23	$20\frac{1}{6}$	6
$24\frac{1}{4}$	23	$20\frac{5}{6}$	$5\frac{3}{4}$
$24\frac{1}{2}$	23	$21\frac{7}{15}$	$5\frac{1}{2}$
$24\frac{3}{4}$	23	$22\frac{1}{15}$	$5\frac{1}{4}$
25	23	$22\frac{13}{20}$	5

♑ ♋

♊ ♐

Grade der Ekliptik.	Größe der Deklination der Sonne. Gr.	Min.	Grade der Ekliptik.
$25\frac{1}{4}$	23	$23\frac{1}{5}$	$4\frac{3}{4}$
$25\frac{1}{2}$	23	$23\frac{11}{15}$	$4\frac{1}{2}$
$25\frac{3}{4}$	23	$24\frac{7}{30}$	$4\frac{1}{4}$
26	23	$24\frac{7}{10}$	4
$26\frac{1}{4}$	23	$25\frac{2}{15}$	$3\frac{3}{4}$
$26\frac{1}{2}$	23	$25\frac{11}{20}$	$3\frac{1}{2}$
$26\frac{3}{4}$	23	$25\frac{14}{15}$	$3\frac{1}{4}$
27	23	$26\frac{4}{15}$	3
$27\frac{1}{4}$	23	$26\frac{3}{5}$	$2\frac{3}{4}$
$27\frac{1}{2}$	23	$26\frac{11}{12}$	$2\frac{1}{2}$
$27\frac{3}{4}$	23	$27\frac{1}{6}$	$2\frac{1}{4}$
28	23	$27\frac{5}{12}$	2
$28\frac{1}{4}$	23	$27\frac{19}{30}$	$1\frac{3}{4}$
$28\frac{1}{2}$	23	$27\frac{5}{6}$	$1\frac{1}{2}$
$28\frac{3}{4}$	23	28	$1\frac{1}{4}$
29	23	$28\frac{1}{10}$	1
$29\frac{1}{4}$	23	$28\frac{1}{5}$	$0\frac{3}{4}$
$29\frac{1}{2}$	23	$28\frac{4}{15}$	$0\frac{1}{2}$
$29\frac{3}{4}$	23	$28\frac{19}{60}$	$0\frac{1}{4}$
30	23	$28\frac{1}{3}$	0

♑ ♋

Die Einrichtung derselben ist folgende: Weil die Ekliptik den Aequator an 2 entgegen gesetzten Orten durchschneidet, und einmal gegen Norden, das anderemal gegen Süden abweicht, diese Abweichung aber meist gleichförmig geschicht, so werden 2 Abweichungen, deren eine nach Süden, die andere nach Norden zu geschicht, einander gleich seyn. Daher kömmt es, daß die Abweichungen der Sonne im ♈ und in ♎ einander gleich sind, denn im ♈ steht die Sonne, wenn sie aus dem Aequator nach Norden zu geht, und sie steht in der ♎, wenn sie aus dem Aequator nach Süden zu gehet. Eben so sind die Abweichungen in ♉ u. ♏ ingleichen im ♊ und ♐ einander gleich, nur in den ersten Zeichen, nämlich ♉ und ♊, jedesmal nördlich, und in den andern ♏ und ♐ südlich. Wenn nun die Sonne ihre größte Abweichung, im ♋ die nördliche, und im ♑ die südliche erlangt hat, so geht sie mit eben der Gleichförmigkeit wieder nach dem Aequator zurück, und ihre Abweichungen nehmen so wieder ab, wie sie vorher zunahmen, so daß die Abweichungen in gleichen Entfernungen von jeder größten Abweichung einerley sind; z. E. die Abweichung wenn die Sonne im 4° ♋ ist, muß eben die seyn, welche 4 Grade noch vor den Eintritt in den ♋ ist, d. i. im 26° ♊. Dieß gilt auch auf der südlichen Seite des Aequators von 4° ♑ und 26° ♐ u. s. w. Man zählt also in den ♋ ♌ ♍ ingleichen in ♑ ♒ ♓ die Deklination der Sonne in den vorigen Zeichen rückwärts. Daher stehen diese

sechs Zeichen in der Tabelle unter den Columnen, und die Anzahl ihrer Grade gehet zur Rechten aufwärts, so wie jene über den Columnen und ihre Grade zur Linken herunterwärts gesetzt sind. Die mittlere Columne enthält die Größe der Deklination selbst. Verlangt man also z. E. die Deklination der Sonne zu wissen, wenn sie im $8\frac{3}{4}°$ ♎ stehet, so muß man unter einer Columne des Zeichens ♎ zur Linken suchen, wo man finden wird, daß die Deklination $3° \; 28\frac{2}{5}'$ sey; eben diese Declination hat die Sonne auch, wenn sie im $8\frac{3}{4}°$ ♈ und im $21\frac{1}{4}°$ ♍ oder $21\frac{1}{4}°$ ♓ ist. Wollte man hingegen die Deklination der Sonne wissen, wenn sie im $13\frac{1}{2}°$ ♌ stünde, so muß man, weil ♌ unten steht, in eine Columne zur Rechten gehen, wo die Grade von unten hinauf gezählet sind, und man wird die Deklination von $16° \; 47\frac{3}{5}'$ finden, die eben so groß in $13\frac{1}{2}°$ ♒ und in $16\frac{1}{2}°$ des ♉ oder ♏ ist. Eben diese Deklination der Sonne findet man, doch nicht so genau, vermittelst der Himmels- oder Erdkugel, wenn man den Ort der Sonne unter den allgemeinen Mittagscirkel führet, und sieht, wie viel Grade auf demselben zwischen den Ort der Sonne und dem Aequator enthalten sind.

§. 91.

Steht die Sonne im Aequator, so kann sie sowohl den Nord- als den Südpol der Erde bescheinen, und sie erleuchtet daher die Erde alsdenn in einem Tage nach und nach ganz. Es

geschicht dieß jährlich zweymal, nämlich um den 20 März und den 20 September. Jenes heißt das Frühlings-, dieß das Herbstäquinoctium. Gehet sie aber entweder nach Norden oder Süden zu, so reichen ihre Strahlen so weit über den Pol, nach den sie zu geht, täglich hinüber, als sie über den Aequator steht, und an den andern Pol reichen sie nicht ganz hinan, sondern es werden um so viel Grade davon nicht beschienen, als wie viel Grade ihr Abstand vom Aequator beträgt. Steht also die Sonne in ihrer größten Entfernung (d. i. 23° 28′) vom Aequator, so kann der Theil am andern Pol, der weniger als 23° 28′ von ihm entfernt ist, nicht beschienen werden; hingegen wird ein eben so großer Theil an demjenigen Erdpol, nach welchen die Abweichung der Sonne itzt geht, ununterbrochen von der Sonnen erleuchtet. In der andern Hälfte des Jahrs wiederfährt diesem Pole, was jenem itzt wiederfuhr, und umgekehrt. Gleichwohl geht die Sonne nie hoch am Horizont dieser Oerter, sondern höchstens unter den Polen 23° 28′ hoch, daher ist die Wirkung ihrer Strahlen nicht stark, und es ist daher an solchen Oertern immer kalt. Aus dieser Ursache nennt man diese Gegenden den nördlichen und südlichen kalten Erdstrich. (zona frigida borealis et australis.) Sie werden von denjenigen Parallelcirkeln des Aequators begränzet, die 23° 28′ von den Polen abstehen, und mit den Polarcirkeln am Himmel übereinkommen.

§. 92.

§. 92.

Alle Oerter, die weder im heißen noch einem kalten Erdstriche liegen, und zwischen einem Sonnenwendecirkel und einem Polarcirkel liegen, gehören in den nördlichen oder südlichen gemäßsigten Erdstrich. (zona temperata borealis vel australis.) Diese bekommen die Sonne nie ins Zenith; sie entfernt sich aber auch nie einen Tag ganz von ihnen; und daher kommt der Name des gemäßigten Erdstriches.

§. 93.

Verlangt man dahero zu wissen, in welchem Erdstriche ein Ort liege, so untersucht man nur seine Entfernung vom Aequator d. i. seine Breite oder Polhöhe; (wenn der Ort nicht selbst auf dem Globo steht, wo es der Augenschein gleich giebt;) Ist die nördliche oder südliche Breite geringer als 23° 28′ 20″, so liegt der Ort in dem heißen Erdstriche; ist sie größer als 23° 28′ 20″, aber kleiner als 66° 31′ 40″, so liegt er in einem gemäßigten Erdstriche; ist sie endlich größer als 66° 31′ 40″, so liegt der Ort in einem kalten Erdstriche; denn alsdenn ist er von dem Pole nicht mehr um 23° 28′ 20″ entfernt.

§. 94.

Aus der Breite eines Orts kann man ferner vermittelst der Deklinationstabelle erkennen, an welchen Tagen im Jahre die Sonne durch das Zenith eines Orts in dem heißen Erdstriche

striche gehe. Es geschicht nämlich, wenn die Deklination der Sonne der Polhöhe oder Breite gleich und mit ihr gleichnamig, d. i. entweder nördlich oder südlich ist. So wird z. E. zu Olinda in Brasilien, dessen Breite 8° 13′ und südlich ist, die Sonne, wenn ihre Deklination eben so groß und südlich ist, durch das Zenith gehen; aber dieses geschicht vermöge der Tabelle, wenn die Sonne im 21° ♎ und 9° ♓ ist, d. i. um den 15 October und den 28 Febr.

Anmerk. Bey denen, die unter dem Aequator wohnen, geschieht es an den Tagen des Aequinoctii.

§. 95.

Die Oerter unter den Wendecirkeln haben die Sonne nur einmal des Jahrs im Zenith; und zwar die unter dem Wendecirkel des ♋ um den 21 Juny, und die unter dem Wendecirkel des Steinbocks um den 21 December. Denn dieser Oerter Breite ist 23° 28′ 20″ und die Deklination ist nur an den genannten Tagen eben so groß, nämlich die nördliche am 21 Juny, und die südliche am 21 December.

§. 96.

Ist eines Orts Breite größer als die größte Deklination der Sonne, so wird die Sonne daselbst am Mittage des längsten Tages so weit vom Zenith gegen Norden oder Süden abstehen, als der Unterschied zwischen ihrer nördlichen oder südlichen

lichen Breite und der nördlichen oder südlichen Abweichung der Sonne beträgt. So wird z. E. zu Jerusalem die Sonne am Mittage des längsten Tages nur 8° 21′ 40″ vom Zenith entfernet seyn, denn die nördliche Breite von Jerusalem beträgt 31° 50′. Da nun die Sonne nicht bis in den eben so vielten Parallelcirkel des Aequators am längsten Tage gegen Norden abweicht, sondern nur bis in denjenigen, der 23° 28′ 20″ vom Aequator absteht, derjenige aber erst durch das Zenith von Jerusalem geht, welcher 31° 50′ absteht, so wird man durch die Subtraktion der 23° 28′ 20″ von 31° 50′ erfahren, wie weit die Sonne am Mittage des längsten Tages daselbst vom Zenith abstehe, nämlich:

31°	50′	
23	28	20″
8°	21′	40″

§. 97.

Hieraus läßt sich überhaupt erfahren, wie weit, und nach welcher Himmelsgegend an irgend einem Orte der Erde, die Sonne an einem gegebenen Mittage vom Zenith abstehe. Man untersucht nämlich nur den Abstand des Parallelcirkels, durch den die Sonne an selbigen Tage geht, von demjenigen, welcher durch das Zenith des gegebenen Orts geht; der erste wird allezeit durch die Deklination der Sonne uud der letzte durch die Breite des Orts angezeiget.

Es

Es kommen hiebey einige Fälle vor: I) Wenn die Deklination der Sonne und die Breite des Orts einerley Namen haben, d. i. beyde entweder nördlich oder beyde südlich sind, wobey a) entweder die Deklination kleiner, oder b) größer als die Breite ist. II) Wenn die Deklination der Sonne und die Breite des Orts verschiedene Namen haben, und eine südlich, die andre aber nördlich ist.

Es sey für no. I. a) der Abstand der Sonne vom Zenith zu Leipzig am Mittag des ersten May 1772 zu suchen, so ist die nördliche Breite von Leipzig 51° 20′ und die nördliche Deklination für denselben Tag, da die Sonne im 11° 33′ ♉ ist, beträgt = 15° 18′. Zieht man nun diese von jener ab, so bleibt 36° 2′ der verlangte Abstand der Sonne vom Zenith, und zwar auf der Mittagsseite des Himmels, als in welcher Gegend die Sonne in dem ganzen nördlichen gemäßigten Erdstriche zu Mittage gesehen wird.

Für no. I. b) sey der Abstand der Sonne vom Zenith am 11 November 1771 zu Olinda in Brasilien zu suchen, dessen südliche Breite 8° 13′ beträgt; an selbigen Tage ist die Sonne im 19° ♏ und ihre südliche Deklination beträgt 17° 30′. Hier zieht man die Breite von der Deklination ab, bleibt 9° 17′ für die Entfernung der Sonne vom Zenith gegen Mittag.

Für no II. sey die nördliche Deklination der Sonne 20° und die nördliche Breite eines Ortes 11°, so stehet die Sonne vom Zenith eines Orts,

Orts, der dergleichen Breite hat, an den Tagen, da die Sonne die angegebene nördliche Deklination hat, 20 weniger 11, d. i. 9° gegen Mitternacht ab.

Anm. Zieht man die Entfernung der Sonne vom Zenith von 90 Graden ab, so hat man die Mittagshöhe der Sonne.

§. 98.

Der Anfang der Theilung des Aequators in seine 360 Grade ist willkührlich. Man pflegt aber gemeiniglich die Theilung so einzurichten, daß die äußerste westliche Gränze von Europa, oder das westliche Ufer von Portugal, nicht weit vom ersten Mittagscirkel zu liegen kömmt. Diese Gewohnheit schreibt sich davon her, daß vor alten Zeiten, ehe die Schifffahrt so weit als itzo getrieben war, die canarischen Inseln das äußerste Land waren, das man gegen Abend kannte. Man fieng also auf dem Aequator da die Grade zu zählen an, wo der Mittagscirkel dieser Inseln denselben durchschnitte. Da auch auf der Insel Teneriffa der große Berg Pico ist, so nahmen viele Erdbeschreiber denjenigen Mittagscirkel für den ersten an, der über die Spitze dieses Berges gehet; die Holländer behalten diese Gewohnheit noch bey; und es steht dieser Mittagscirkel von dem pariser um 18° 50′ 54″ westwärts ab. Die Franzosen nehmen einen zum ersten an, der von pariser Observatorio um 20° 2½′ westwärts entfernt ist und durch die canarische Insel Ferro geht.

§. 99.

§. 99.

Die Entfernung des Mittagskreises eines Orts vom ersten Mittagskreis heißt seine Länge, [longitudo terrestris] und man zählt sie auf dem Aequator, den alle Mittagskeise durchschneiden, von Abend gegen Morgen bis auf 360 Grade fort. In der obigen Tabelle §. 69. enthält die erste Columne die Entfernungen der Mittagskreise der angegebenen Oerter vom Leipziger Mittagskreise in Graden.

§. 100.

Alle Oerter, die unter dem Mittagscirkel liegen, von welchem man die übrigen zu zählen anfängt, haben gar keine Länge, und der Ort auf dem Aequator, durch welchen eben dieser Mittagscirkel geht, hat demnach weder Länge noch Breite.

§. 101.

Da sich alle Mittagscirkel in den Polen durchschneiden, so kann man den Polen entweder gar keine Länge zuschreiben, oder sie haben alle mögliche Längen von 0 bis 360 Grade.

§. 102.

Gleichwohl pflegt man heutiges Tages keinen von den genannten Mittagscirkeln für den ersten anzunehmen, sondern gemeiniglich die Entfernung des Mittagscirkels eines Orts von einem bekannten nahen Mittagscirkel anzugeben. Dieß ist die so genannte distantia meridianorum zweyer

Oerter; und in diesem Falle muß auch angegeben werden, ob ein Mittagscirkel von dem bekannten gegen Osten oder Westen liege. Wenn also in unsern Längen Catalogo, wo der leipziger Mittagscirkel für den ersten, oder vielmehr für den, auf welchen sich alle beziehen, angenommen wird, für Paris der Unterschied des Mittagscirkels 10° W. steht, so heißt dieses der pariser Mittagscirkel stehe vom leipziger um 10 Grade, und zwar nach Westen zu, ab.

§. 103.

Weil jedem Mittagscirkel der Erde einer der obengenannten Himmelsmittagscirkel respondirt, jeder Ort der Erde aber seinen Mittag hat, wenn die Sonne in seinem Himmelsmittagscirkel ist, so folgt, daß alle Oerter, so unter einerley Mittagscirkel liegen, zu einerley Zeit Mittag haben, und übrigens auch auf einerley Art ihre Stunden zählen.

§. 104.

Weil auch die Entfernung zweener Erdmittagscirkel so groß in Ansehung der Grade ist, als eben derselben Entfernung am Himmel, die Sonne aber in ihrem täglichen Laufe durch die Mittagscirkel aller 360 Grade in 24 Stunden, und durch 15 in einer Stunde läuft, so giebt man auch die Entfernung zweener Mittagscirkel durch die Zeit an, die die Sonne brauchen würde, von dem einen Mittagscirkel zum andern zu kommen;

und man erfährt zugleich, um wie viel ein Ort eher oder später Mittag hat, als ein anderer. In unserer Tabelle §. 69. sind die Längen in der zwoten Columne auch in Zeit angegeben. Steht also für Paris der Unterschied der Mittagscirkel 40 Minuten W. in Zeit, so heißt es: Paris liegt in Ansehung Leipzigs gegen Abend, und die Sonne braucht 40 Min. Zeit, ehe sie aus dem leipziger in den pariser Mittagscirkel kömmt. Dieses heißt die **Länge eines Orts in Zeit**, oder der **Unterschied der Mittagscirkel in Zeit.**

§. 105.

Es läßt sich übrigens leicht die Zeit in Grade des Aequators verwandeln, wenn man 15 Grade des Aequators statt einer Stunde setzt und nach der Regel de Tri verfährt.

§. 106.

Eben so kann man leicht umgekehrt die Grade des Aequators in Zeit verwandeln, wenn man statt 15 Grade, 1 Stunde setzt, und ebenfalls nach der Regel de Tri verfährt.

§. 107.

Auf einer künstlichen **Erdkugel findet man den Unterschied der Mittagscirkel** zweener Oerter, die auf ihr stehen, folgendermaßen: Weil diejenigen Cirkel auf ihr, so in den Polen zusammen kommen und sich daselbst durchschneiden, auch zugleich auf dem Aequator senkrecht

stehen,

stehen, die Mittagscirkel vorstellen: so darf man nur in dem Falle, wenn es zutrifft, daß durch zween Oerter, deren Unterschied der Mittagscirkel man zu wissen verlangt, wirklich solche Cirkel gehen, Achtung geben, wie weit sie auf dem Aequator von einander abstehen, und die Grade zählen, die man auf die angegebene Art auch leicht in Zeit verwandeln kann. So geht gemeiniglich auf den künstlichen Erdkugeln, wo ein Mittagscirkel durch Paris gezogen ist, auch einer durch Malacca in Indien, und man findet, daß dieser letzte auf dem Aequator um 100 Grade nach Osten oder der rechten Hand zu, von jenem entfernt ist; so viel beträgt also der Unterschied der Mittagskreise dieser Oerter; welches in Zeit 6 Stunden 40 Minuten beträgt. Denn 15 Grade geben 1 Stunde, was 100 Gr. Antw.

15)100 | 6,
   90
   ——
   10

$6\frac{10}{15}$ St. oder 6 St. 40 Minuten. Ist aber durch einen, oder wohl durch beyde Oerter kein Mittagscirkel gezogen, so bedient man sich des allgemeinen Mittagscirkels, welcher, wie auf der künstlichen Himmelskugel, derjenige Reifen ist, der in den Polen befestiget ist, und in welchem man die ganze Kugel frey herumdrehen kann. An diesen führt man den gegebenen Ort, und beobachtet, über welchen Grad des Aequa-

tors der fest über diesen Ort gestellte allgemeine Mittagscirkel stehet, und bemerkt sich diesen Grad; eben so thut man mit dem andern Ort, und bemerkt sich den Grad des Aequators, wo ihn desselben Mittagscirkel schneidet. Nun zieht man die Anzahl der Grade des einen Orts, von der Anzahl der Grade des andern Orts ab, so hat man den Unterschied der Mittagscirkel dieser Oerter in Graden.

Gesetzt, man wollte den Unterschied der Länge oder der Mittagscirkel von Lissabon in Portugall und von Nanking in China wissen, so ist auf einer künstlichen Erdkugel, deren erster Mittagscirkel durch die Insel Ferro geht, keiner durch Lissabon gezogen, sondern, wenn man diesen Ort an den allgemeinen Mittagscirkel bringt, so sieht man, daß einer durch ihm gehen würde, der vom ersten $8\frac{1}{2}$ Grad abstünde; ingleichen ist keiner durch Nanking gezogen, sondern man findet nach voriger Art, daß einer durch diesen Ort gehen würde, der vom ersten Mittagscirkel fast 134° abstünde. Zieht man nun $8\frac{1}{2}^\circ$ von 134° ab, so bleibt $125\frac{1}{2}^\circ$ für den Unterschied der Länge oder der Mittagscirkel dieser beyden Oerter übrig. Wollte man diese in Zeit wissen, damit man erfahren könnte, um wie viel Zeit die Sonne eher in den Mittagscirkel von Nanking als in den von Lissabon käme, so verfährt man nach der Regel de Tri also: $15^\circ : 1$ St. $= 125\frac{1}{2}^\circ$: gesuchte Zeit.

$$15)125\tfrac{1}{2}\ \big|\ 8\ \text{Stunden}$$
$$\underline{121}$$
$$5\tfrac{1}{2}\ \big|\ \text{oder}\ \tfrac{11}{2}\ \text{divid. durch}\ 15$$

giebt $\frac{11}{30}$ einer Stunde oder $\frac{22}{60}$ d. i. 22 Minuten. Also ist der Unterschied der Mittagscirkel der genannten Oerter 8 Stunden 22 Min. oder um so viel Zeit ist zu Nanking eher Mittag als zu Lissabon.

§. 108.

Eben so kann man fragen, um welche Zeit es an irgend einem gegebenen Orte sey, wenn es an einem andern gegebenen Orte um eine gegebene Zeit ist. Man sucht nämlich den Unterschied der Längen oder der Mittagscirkel dieser Orte auf der Erdkugel in Graden, verwandelt sie in Zeit, und addirt diese zur gegebenen Zeit, wenn der Ort, davon die Frage ist, östlicher liegt, als der gegebene; hingegen subtrahirt man sie, wenn selbiger Ort westlicher liegt. Es verstehet sich, daß, wenn man durch diese Addition eine Zahl erhält, die größer ist, als 12, man nur den Ueberschuß über 12 nehmen müsse, weil man, wie bekannt, bey der Zählung der Stunden nie über 12 geht. Ist aber die Zahl, die die Zeit des gegebenen Orts anzeigt, kleiner als die Zahl des Unterschiedes der Stunden, so addirt man zur gegebenen Zeit des gegebenen Orts vorher 12. Exempel für den ersten Fall. Man fragt, um welche Zeit es zu Pondichery in In-

dien sey, wenn es in Leipzig Vormittag um 11 Uhr ist? Weil der Mittagscirkel von Pondichery 60° östlicher liegt als der Leipziger, die Sonne aber um 60 Mittagscirkel, die um einen Grad von einander abstehen, durchzulaufen 4 Stunden nöthig hat, so addirt man diese 4 Stunden zu 11 St. giebt 15 St. und hievon 12 abgezogen, giebt 3 Uhr, nämlich Nachmittags. So viel zählt man zu Pondichery zu der Zeit, wenn es zu Leipzig Vormittag um 11 Uhr ist.

Exempel für den zweyten Fall. Man fragt, um welche Zeit es zu Carthagena in Amerika sey, wenn es zu Leipzig früh um 4 Uhr ist? Weil der Mittagscirkel von Carthagena ungefähr um 90 Grade westlicher liegt, als der Leipziger, welches in Zeit 6 Stunden beträgt, so sollte man eigentlich diese 6 Stunden von jenen 4 Stunden abziehen. Man addirt also erst 12 zu 4, und zieht 6 von 16 ab, bleibt 10, oder zu Carthagena zählt man Abends 10 Uhr, nämlich des vorigen Tages.

§. 109.

Es können aber diese und die vorige Aufgabe in Zeit auch auf der künstlichen Erdkugel ohne Rechnung folgendermaßen aufgelöset werden. Will man blos den Unterschied der Zeit überhaupt wissen, der sich unter zween verschiedenen Oertern der Erde findet, so stelle man denjenigen, der dem andern gegen Westen liegt, unter den allgemeinen Mittagscirkel, drehe den Stundenzeiger auf eine 12, stelle hierauf auch den

den östlichen Ort unter den Mittagscirkel und gebe Achtung, was der Zeiger für eine Stunde weiset, diese zeigt den Unterschied der Zeit beyder Oerter an.

Es sey der Unterschied der Zeit zwischen Buenos Aires in Amerika und Petersburg zu finden, so stelle man Buenos Aires unter den allgemeinen Mittagscirkel und den Zeiger des horarii auf 12, drehe Petersburg unter den allgemeinen Mittagscirkel, so wird indessen der Zeiger bis auf 6 kommen, und es ist also der Unterschied der Zeit 6 Stunden.

Soll aber der Unterschied der Zeit zu einer gewissen Stunde angegeben werden, so wird die Aufgabe wie die vorige aufgelöset, nur, daß man, wenn der westliche Ort unter den allgemeinen Mittagscirkel gebracht worden ist, den Zeiger auf die gegebene Stunde, nicht aber auf 12 setzet.

§. 110.

Man kann die Aufgabe auch umkehren und nach den Oertern der Erde fragen, welche eine gegebene Stunde zählen, indem ein anderer gegebener Ort eine gegebene Stunde zählt. Die Auflösung geschicht wiederum entweder durch Rechnung, oder auf dem globo allein; wobey überhaupt die Oerter, nach denen gefragt wird, entweder mehr oder weniger Zeit zählen, d. i. entweder östlicher oder westlicher liegen können. Zählen sie mehr Zeit, d. i. liegen sie östlicher, so addirt man zu des gegebenen Orts

Länge die in Grade verwandelten Stunden der verlangten Oerter, so erhält man die Länge der verlangten Oerter. Z. E. Man fragt nach den Oertern, welche schon Nachmittag 2 Uhr zählen, indem man in Leipzig Vormittag 11 Uhr hat; so ist der Unterschied dieser Stunden 3. Da nun die Sonne in einer Stunde durch 15 um einen Grad von einander abstehende Mittagscirkel geht, so geht sie in 3 Stunden durch 45°. Und weil die Länge Leipzigs (von der Insel Ferro den Anfang gesetzt) 30° beträgt, so addire man 45 zu 30, giebt 75, als die Länge der Oerter, oder die Zahl des Mittagscirkels, unter welchem man Nachmittag 2 Uhr zählet, indem man in Leipzig 11 Uhr Vormittag zählet. Dergleichen ist Astracan in Asien.

§. 111.

Eben diese Aufgabe kann gleich auf der Erdkugel aufgelöset werden, wenn man den gegebenen Ort unter den allgemeinen Mittagscirkel bringt, den Zeiger auf desselben Ortes Zeit stellt, und nun die Kugel drehet, bis der Zeiger die gegebene Stunde der Oerter, die man suchet, weiset, so liegen alle Oerter, die die gegebene Zeit zählen, unter der obern Hälfte des allgemeinen Mittagscirkels, oder auf derjenigen Seite zwischen den Polen, wo der gegebene Ort liegt; unter der andern Hälfte des allgemeinen Mittagscirkels aber liegen die, so um einen halben Tag in der Zählung der Zeit verschieden sind.

Exemp.

Exempel. Man verlangt z. E. zu wissen, wo es um 5 Uhr früh ist, wenn es in Constantinopel Nachmittag 3 Uhr ist; so führe man Constantinopel unter den allgemeinen Mittagscirkel, stelle den Zeiger auf 3 Uhr, und drehe die Kugel so, daß der Weiser rückwärts über 2, 1, 12 ꝛc. gehe, bis er auf 5 stehet, so findet man oben Mexico im nördlichen Amerika und ein Theil des stillen Meeres unter dem allgemeinen Mittagscirkel, wo es früh 5 Uhr ist, und unten z. E. Tobolska, ein Theil der großen Tartarey, Persien und einige Inseln des Oceani orientalis, wo man Nachmittag 5 Uhr zählet.

Anmerk. Will man wissen, an welchem Orte der Erde die Sonne zu einer gegebenen Stunde im Zenith ist, oder wenn es an einem gegebenen Orte Mittags 12 Uhr in demjenigen Parallelcirkel ist, der so weit vom Aequator und nach eben denselben Pol zu entfernt ist, als die Deklination an selbigem Tage beträgt, und zwar wenn es an einem andern gegebenen Orte um eine gegebene Stunde ist, so suche man erst den Ort der Sonne, alsdenn den Mittagscirkel, in welchem sie stehet, und desselben Ortes Deklination in der Tabelle, so zeigt der Punkt des Mittagscirkels, der so weit und nach eben denselben Pol zu vom Aequator absteht, als wie groß die Deklination ist, welcher Ort der Erde die Sonne im Zenith habe.

§. 112.

Hierdurch kann man zugleich einen Ort auf eine künstliche Erdkugel tragen, so bald man den Unterschied seines und irgend eines andern bekannten Mittagscirkels und seine Breite oder Polhöhe weis. Man nimmt nämlich den Anfang des Aequators oder seinen Durchschnitt mit der Ekliptik entweder nach einen gewöhnlichen ersten Mittagscirkel §. 98. oder willkührlich an, zählt auf dem Aequator so viele Grade gegen Osten oder Westen fort, als die Länge des Orts beträgt; und den nunmehr erlangten Grad des Aequators führt man unter den allgemeinen Mittagscirkel und bemerkt sich den Grad gegen Norden oder Süden, der vom Aequator so weit absteht, als die Polhöhe des Ortes beträgt. Es sey z. E. Leipzig aufzutragen, und es wären die Mittagscirkel von der Insel Ferro an gezählet; da nun Leipzig in einem Mittagscirkel liegt, der von Ferro 29° 54′ ungefähr gegen Osten entfernt ist, und eine nördliche Polhöhe von $51\frac{1}{3}$° hat, so bemerke man sich erstlich auf dem Aequator 29° 54′ mit einem Zeichen; führe diesen Ort alsdenn nahe an den allgemeinen Mittagscirkel. Weil nun dieser in 4 mal 90 Grade getheilt ist, so zählt man von dem Punkt 0 auf ihm, (der gerade über den Aequator liegt,) nach dem Nordpol $51\frac{1}{3}$° ab; und der Punkt auf der Erdkugel, der unter diesen $51\frac{1}{3}$° liegt, ist der Ort, wo Leipzig auf der Erdkugel stehen muß. Wäre die Breite oder Polhöhe des Orts südlich, so zählte man

ihre

ihre Grade vom Aequator aus nach dem Südpole zu.

§. 113.

Die Ursache, warum man die Entfernung der Oerter auf der Erde von Abend gegen Morgen gerechnet, **Länge**, und die von Mittag gegen Mitternacht **Breite** nennt, liegt unfehlbar darinnen, daß unsern Vorfahren von der Erde mehr von Abend gegen Morgen zu bekannt war, als von Mitternacht gegen Mittag zu; und wenn sie eine Karte von der ihnen bekannten Welt zeichneten, so fanden sie ein Rectangulum, dessen längere Seite die Gegend von Abend gegen Morgen, die kürzere die Gegend von Mittag gegen Mitternacht vorstellte. Und wenn man auch heut zu Tage blos die bekannten Oerter der Erde auf eine künstliche Erdkugel trägt, so findet man es noch so; denn unter dem Aequator ist die Erde umreiset und umschiffet; nach einem Mittagscirkel aber hat man sie noch nicht umreisen können.

§. 114.

Es folgt aus dem Begriffe einer Kugel, daß die Parallelcirkel des Aequators alle kleiner sind, als der Aequator, ingleichen, daß der letzte auf jeder Seite des Aequators, oder der 90ste in den Pol falle, und also nur ein Punkt sey. Die gemeine Trigonometrie lehret die Größe dieser Parallelcirkel aus dem gegebenen Erddurchmesser

finden. Man pflegt sie nämlich als Cirkel in 360° zu theilen; dahero wird ein Grad, wenn man einen Aequatorgrad für 15 Meilen nach §. 34. annimmt, um desto kleiner seyn, je größer der Abstand des Parallelcirkels, darinnen er liegt, vom Aequator ist. Gegenwärtige Tabelle zeigt sowohl die Größe des halben Durchmessers jedes Parallelcirkels von halben zu halben Graden, als auch die Größe eines Grades in jedem Parallelcirkel nach solchen Meilen, dergleichen ein Aequatorgrad 15 hat.

Tabelle

Tabelle
der halben Durchmesser und der Grade der Parallelcirkel in Meilen.

Entfernung vom Aequator.	Größe der halben Durchmesser in Meilen.	Größe der Grade in den Parallelcirkeln in Meilen.
0	859, 87	15 Meilen
½	859, 84	14, 999
1	859, 74	14, 998
1½	859, 57	14, 994
2	859, 34	14, 990
2½	859, 05	14, 986
3	858, 69	14, 979
3½	858, 27	14, 972
4	857, 77	14, 963
4½	857, 22	14, 954
5	856, 6	14, 944
5½	855, 91	14, 931
6	855, 16	14, 918
6½	854, 34	14, 904
7	853, 46	14, 888
7½	852, 51	14, 871
8	851, 5	14, 853
8½	850, 42	14, 835
9	849, 28	14, 815
9½	848, 08	14, 794
10	846, 8	14, 771

Entfernung vom Aequator.	Größe der halben Durchmesser in Meilen.	Größe der Grade in den Parallelcirkeln in Meilen.
10½	845, 47	14, 748
11	844, 07	14, 724
11½	842, 6	14, 698
12	841, 08	14, 672
12½	839, 49	14, 644
13	837, 83	14, 615
13½	836, 11	14, 585
14	834, 33	14, 554
14½	832, 48	14, 522
15	830, 57	14, 488
15½	828, 6	14, 454
16	826, 56	14, 418
16½	824, 46	14, 382
17	822, 3	14, 344
17½	820, 07	14, 305
18	817, 79	14, 265
18½	815, 43	14, 224
19	813, 02	14, 182
19½	810, 55	14, 139
20	808, 01	14, 095
20½	805, 42	14, 050
21	802, 76	14, 003
21½	800, 04	13, 956
22	797, 26	13, 907
22½	794, 42	13, 858
23	791, 51	14, 807

Entfernung vom Aequator.	Größe der halben Durchmesser in Meilen.	Größe der Grade in den Parallelcirkeln in Meilen.
23½	788, 55	13, 755
24	785, 53	13, 703
24½	782, 45	13, 649
25	779, 31	13, 605
25½	776, 11	13, 538
26	772, 85	13, 482
26½	769, 53	13, 424
27	766, 15	13, 365
27½	762, 71	13, 305
28	759, 22	13, 244
28½	755, 67	13, 182
29	752, 06	13, 119
29½	748, 39	13, 055
30	744, 67	12, 990
30½	740, 90	12, 924
31	737, 05	12, 857
31½	733, 16	12, 789
32	729, 21	12, 721
32½	725, 21	12, 651
33	721, 15	12, 580
33½	717, 03	12, 508
34	712, 86	12, 430
34½	708, 64	12, 362
35	704, 36	12, 287
35½	700, 03	12, 212
36	695, 65	12, 135
36½	691, 21	12, 058

Entfernung vom Aequator.	Größe der halben Durchmesser in Meilen.	Größe der Grade in den Parallelcirkeln in Meilen.
37	686, 72	11, 980
37½	682, 18	11, 900
38	677, 59	11, 820
38½	672, 94	11, 739
39	668, 25	11, 657
39½	663, 50	11, 574
40	658, 70	11, 491
40½	653, 85	11, 406
41	648, 95	11, 321
41½	644, 00	11, 234
42	639, 01	11, 147
42½	633, 96	11, 059
43	628, 87	10, 970
43½	623, 73	10, 881
44	618, 54	10, 790
44½	613, 30	10, 699
45	608, 02	10, 607
45½	602, 69	10, 514
46	597, 32	10, 419
46½	591, 90	10, 325
47	586, 43	10, 230
47½	580, 92	10, 134
48	575, 36	10, 037
48½	569, 77	9, 939
49	564, 13	9, 841
49½	558, 44	9, 742
50	552, 71	9, 642

Entfernung vom Aequator.	Größe der halben Durchmesser in Meilen.	Größe der Grade in den Parallelcirkeln in Meilen.
50½	546, 94	9, 541
51	541, 13	9, 440
51½	535, 28	9, 338
52	529, 39	9, 234
52½	523, 46	9, 131
53	517, 48	9, 027
53½	511, 47	8, 922
54	505, 42	8, 817
54½	499, 33	8, 599
55	493, 20	8, 604
55½	487, 04	8, 496
56	480, 83	8, 388
56½	474, 61	8, 279
57	468, 32	8, 169
57½	462, 01	8, 059
58	455, 66	7, 949
58½	449, 28	7, 837
59	442, 87	7, 726
59½	436, 42	7, 613
60	429, 93	7, 500
60½	423, 42	7, 386
61	416, 87	7, 272
61½	410, 29	7, 157
62	403, 68	7, 042
62½	397, 04	6, 926
63	390, 37	6, 810
63½	383, 67	6, 693

Entfernung vom Aequator.	Größe der halben Durchmesser in Meilen.	Größe der Grade in den Parallelcirkeln in Meilen.
64	376, 94	6, 575
64½	370, 18	6, 458
65	363, 40	6, 339
65½	356, 58	6, 220
66	349, 74	6, 101
66½	342, 87	5, 981
67	335, 98	5, 861
67½	329, 06	5, 740
68	322, 11	5, 619
68½	315, 14	5, 497
69	308, 15	5, 375
69½	301, 13	5, 253
70	294, 09	5, 130
70½	287, 03	5, 007
71	279, 95	4, 884
71½	272, 84	4, 759
72	265, 71	4, 635
72½	258, 57	4, 522
73	251, 40	4, 385
73½	244, 22	4, 260
74	237, 01	4, 134
74½	229, 79	4, 008
75	222, 55	3, 882
75½	215, 29	3, 756
76	208, 02	3, 629
76½	200, 73	3, 502
77	193, 43	3, 374

Entfernung vom Aequator.	Größe der halben Durchmesser in Meilen.	Größe der Grade in den Parallelcirkeln in Meilen.
77½	186, 11	3, 247
78	178, 78	3, 119
78½	171, 43	2, 990
79	164, 07	2, 862
79½	156, 70	2, 733
80	149, 32	2, 605
80½	141, 92	2, 476
81	134, 51	2, 346
81½	127, 10	2, 217
82	119, 67	2, 088
82½	112, 24	1, 958
83	104, 79	1, 828
83½	97, 34	1, 698
84	89, 89	1, 568
84½	82, 41	1, 438
85	74, 94	1, 307
85½	67, 47	1, 177
86	60, 00	1, 046
86½	52, 49	0, 916
87	45, 00	0, 785
87½	37, 51	0, 654
88	30, 01	0, 523
88½	22, 51	0, 393
89	15, 01	0, 262
89½	7, 50	0, 131
90	0.	0.

§. 115.

Man pflegt die Einwohner der Erde, welche unter einerley Mittagscirkel wohnen, mit einander zu vergleichen, und sie mit besondern Namen zu benennen. Besonders thaten dieses die alten Geographi, und nennten diejenigen die *Perioecos* oder **Nebenwohner** eines Orts, welche da wohnten, wo sich desselben Parallelcirkel mit der entgegengesetzten Hälfte des Mittagscirkels auf der Kugel durchschnitte. Dieses geschicht da, wo die Breiten gleich groß und gleichnamig (nämlich beyde nördliche oder südliche) sind, die Mittagscirkel Bogen aber um 180° in Graden oder 12 Stunden in Zeit von einander abstehen. An solchen Oertern zählt man also entgegengesetzte Tageszeiten, aber einerley Jahreszeiten, weil die Sonne täglich bey beyden zu Mittage gleich hoch stehet.

§. 116.

Antoeci oder **Gegenwohner** heißen solche, welche zwar auch unter einerley Mittagscirkeln, aber auf verschiedenen Seiten des Aequators wohnen, daß also ihre Breite zwar gleich groß, aber nicht gleichnamig, sondern die eine nördlich und die andre südlich ist. Dergleichen Oerter haben einerley Tageszeiten, aber, wenn sie nicht zu nahe beym Aequator wohnen, verschiedene Jahreszeiten; weil, wenn die Sonne zu Mittage dem Zenith des einen Orts nahe kömmt, sie sich vom Zenith des andern Orts entfernt.

§. 117.

§. 117.

Antipodes oder **Gegenfüßler** heißen solche, welche eine gleich große aber ungleichnamige Breite haben, und auf entgegengesetzten Hälften des Mittagscirkels wohnen, oder es sind die antoeci der perioecorum eines Orts, oder der antoecеorum perioeci. Man nennt sie darum antipodes, weil sie gerade um einen ganzen Erddurchmesser von einander entfernt sind, und also einander die Füße zukehren müssen. Diese haben demnach so wohl verschiedne Tages- als in großen Entfernungen vom Aequator verschiedne Jahrszeiten.

§. 118.

Eines Orts antoeci und perioeci sind für einander antipodes.

§. 119.

Eines Orts *perioecos* **auf der künstlichen Erdkugel zu finden,** suche man erstlich, wo sein Mittagscirkel den Aequator schneidet, zähle von da an 180° auf demselben fort, und von diesem erlangten Punkt nach den gleichnamigen Pole zu eben so viel Grade, als die Breite des Orts beträgt. Bedient man sich des allgemeinen Mittagscirkels, so darf man nur den gegebenen Ort darunter stellen, und nun auf der andern Seite der Kugel Achtung geben, was für ein Ort der Erde unter ihm in gleich großer und gleichnamiger Entfernung vom Aequator liege. So findet

man z. E. daß der Einwohner von Mexico in Nordamerika perioeci ungefähr die Einwohner von Ballasore in Asien sind, denn dieser beyder Oerter Breite ist nördlich und ungefähr 20 Grade: die Länge von Ballasore aber ist, wenn der erste Mittagscirkel durch die Insel Ferro geht, 98 Grad, und die Länge von Mexico 277. Aber 98 + 180 = 278; und der Unterschied beträgt nur einen Grad.

§. 120.

Eines Orts *antoecos* zu finden, führe man ihn unter den allgemeinen Mittagscirkel, und zähle von da, wo dieser den Aequator schneidet, nach dem entgegengesetzten Pol so viel Grade auf dem Mittagscirkel fort, als die Breite des Orts ist. Exempel. Man will z. E. die antoecos von Mecca in Asien am rothen Meere wissen. Führt man diesen Ort, dessen nördliche Polhöhe ungefähr 21 bis 22 Grade beträgt, unter den allgemeinen Mittagscirkel, so findet man, daß unter eben demselben, und in einer Entfernung von 21 bis 22 Graden vom Aequator, aber auf der Südseite, der südliche Theil der Insel Madagascar liegt, deren Einwohner also die Antoeci von Mecca sind.

§. 121.

Eines Orts antipodes zu finden, führe man ihn unter den allgemeinen Mittagscirkel, und zähle von da an, wo dieser den Aequator dem Ort

am näheſten ſchneidet, 180° auf dem Aequator fort, und von dieſen Punkt nach dem entgegengeſetzten Pol ſo viel Grade auf dem Mittagscirkel als die Breite des Orts beträgt.

Exempel. Man will die Antipodes des ſüdlichen Ufers von Madagaſcar wiſſen, deſſen ſüdliche Polhöhe 23 Grad beträgt; führt man nun daſſelbe unter den allgemeinen Mittagscirkel, ſo ſchneidet er auf einem Globo, deſſen erſter Mittagscirkel durch Teneriffa gehet, den 70 bis 74 Grad des Aequators; geht man auf demſelben um 180° weiter fort, bis in den 250ſten, und zählet von dieſem Grad des Aequators nach dem Nordpol ebenfalls 23 Grade, ſo liegt daſelbſt das Ufer von Californien im nördlichen Amerika, deſſen Einwohner die Antipodes des ſüdlichen Ufers von Madagaſcar ſind.

§. 122.

Es laſſen ſich ferner auf der Erdkugel noch die fünf Aufgaben auflöſen, deren Auflöſung §. 74. auf der Himmelskugel iſt gezeiget worden, und zwar geſchicht es auf eben dieſelbe Art. Hierzu kommen noch folgende Aufgaben.

§. 123.

Aufgabe.

Den Theil der Erde auf der künſtlichen Erdkugel anzugeben und vorzuſtellen, der zu einer gegebenen Stunde eines gegebenen Tages von der Sonne erleuchtet wird.

Auflösung.

Man suche in einem Calender den Ort der Sonne für den gegebenen Tag, und aus diesem nach §. 111. 2 Ex. den Ort auf der Erde, welcher zur gegebenen Zeit die Sonne im Zenith hat. Hierauf bringe man diesen Ort unter den allgemeinen Mittagscirkel, stelle diesen aber so, daß zwischen dem Orte, der itzt die Sonne im Zenith hat, und dem Horizont auf beyden Seiten 90° enthalten seyn, oder welches einerley, daß dieser Ort unter dem Zenith der künstlichen Erdkugel liege, so sieht man auf der Kugel alle die Oerter über dem künstlichen Horizont liegen, welche itzt von der Sonne beschienen werden; was aber unter dem Horizonte liegt, hat itzt Nacht.

1 Anmerk. Was bey dieser Stellung der Kugel unter den allgemeinen Mittagscirkel über den Horizont liegt, hat zu dieser Zeit Mittag, was unter dem Horizont und zugleich unter dem allgemeinen Mittagscirkel liegt, Mitternacht; was auf der Abendseite derselben liegt, das hat seinen Vormittag, was aber auf der Morgenseite liegt, seinen Nachmittag. Denn von der Morgen- nach der Abendseite nimmt die Sonne ihren scheinbaren Lauf, und macht also auf dieser letzten erst nach mehr oder weniger Zeit Mittag.

2 Anmerk. Man kann auch zugleich angeben, nach welcher Himmelsgegend alle Oerter der Erde desselben Tages die Sonne zu Mittage sehen werden; diejenigen nämlich, so zwischen den Oertern, die desselben Tages die

Sonne

Sonne im Zenith haben, und dem Südpole wohnen, sehen sie nach Norden zu; die aber zwischen den angegebenen Oertern und dem Nordpole wohnen, sehen sie nach Süden zu.

3 Anm. An denen Oertern, so bey dieser Stellung der Kugel im Abendhorizonte derselben liegen, geht eben die Sonne auf, und an denen Oertern, so im Morgenhorizonte liegen, gehet sie unter.

Exempel. Will man wissen, welcher Theil der Erde am 14 August, wenn es zu Leipzig Nachmittag um 2 Uhr ist, von der Sonne beschienen werde, so ist an selbigen Tag die Sonne im $21\frac{1}{2}$° ♌. Hierauf suche man nach §. 111. 2 Ex. den Ort, wo die Sonne itzt im Zenith ist, diesen Punkt der Ekliptik führe man unter den Mittagscirkel, doch so, daß von ihm an bis zum Horizont auf beyden Seiten 90 Grade enthalten seyn. Man erhält dieses leicht, wenn man aus der Deklinationstabelle §. 90. die Deklination des $21\frac{1}{2}$° ♌ nimmt, [sie beträgt hier $14\frac{1}{3}$°] und wenn sie nördlich, wie hier ist, den Nordpol, wenn sie aber südlich ist, den Südpol, so stellet, daß er $14\frac{1}{3}$° über den Horizont nur erhaben sey. Man wird nach dieser Vorrichtung finden, daß 1) Asien, Europa, ausgenommen ein Theil von Island, ingleichen ganz Afrika schon ihren Nachmittag haben, in ganz Amerika und den zu beyden Seiten anliegenden Inseln aber noch Vormittag sey; 2) die Sonne am westlichen Ufer von Afrika über einem Orte im Zenith stehe,

dessen nördliche Breite $14\frac{1}{3}°$ beträgt und dessen Mittagscirkel vom Leipziger 30° abstehet; 3) die Sonne auf den maldivischen Inseln, im Reiche des großen Mogols, der großen Tartarey und an der nordöstlichsten Küste von Asien eben untergehe, hingegen 4) an der magellanischen Meerenge, an der Küste von Chili, von Neuhispanien, z. E. Acapulco, Neumexiko und Louisiana eben aufgegangen sey; 5) auf dem ganzen stillen Meere, in Californien und den noch nordöstlichern Ländern von Amerika und östlichen Theile von Asien und den daran liegenden Inseln, auch Neuholland noch Nacht sey.

4 Anmerkung. Zieht man auf der künstlichen Erdkugel einen Cirkel am Horizont hin, so wird dadurch der ganze von der Sonne erleuchtete Theil derselben auf der itzt oben stehenden Seite der Kugel von der, so itzt Nacht hat, abgesondert. Will man diesen Theil der Erde auch auf einmal übersehen, so drehe man die Kugel ein halbmal herum; welches vermittelst des Stundenzeigers geschehen kann, den man, indem der erleuchtete Theil der Erde über den Horizont stehet, auf eine 12 stellet, und nun die Kugel drehet, bis der Zeiger die andere 12 weiset.

5 Anmerk. Es enthält also diese Auflösung diejenige mit in sich, wenn man fraget, wo itzt die Sonne auf- oder untergehe.

§. 124.

§. 124.

Aufgabe.

Vermittelst der künstlichen Erdkugel die Stunde des Tages zu erfahren, oder: die künstliche Erdkugel als einen Sonnenweiser zu gebrauchen.

Auflösung.

Man stelle die Erdkugel so, daß der allgemeine Mittagscirkel so genau als möglich in der Mittagslinie des Orts, wo man sich befindet, stehe, erhebe auch den gehörigen Pol so hoch über den Horizont, als desselbigen Orts Polhöhe beträgt, bringe hierauf den Ort der Sonne für den gegebenen Tag unter den allgemeinen Mittagscirkel, und indem er darunter stehet, stelle man den Stundenzeiger auf 12 Uhr, drehe nun diesen Ort der Sonne nach der Gegend zur Linken oder Rechten, wo die Sonne wirklich am Himmel stehet, stecke einen Stift (Nadel) senkrecht in den Ort der Sonne, und drehe die Kugel so lange hin und her, bis dieser Stift keinen Schatten werfe, so wird, indem dieses geschicht, der Stundenweiser die verlangte Zeit angeben.

Anm. Man kann diese Aufgabe auch auf folgende Weise, obgleich nicht so genau auflösen. Man theile die Ekliptik in 24 gleiche Theile, welches leicht geschicht, wenn man den Anfangspunkt und den funfzehnden Grad eines jeden Himmelszeichens z. E. mit Kreide bezeichnet; zu 0° ♋ und 0° ♑ oder wo die Ekliptik die Wendekreise berüh-

berühret, schreibe man 12, und ferner zu den bezeichneten Punkten nach der rechten Hand zu oder nach der Ordnung der Zeichen, die Zahlen rückwärts 11, 10, 9, 8, 7. 6, 5, 4, 3, 2, 1 von jeder 12 an. Stelle hierauf die Erdkugel so gegen die Sonne, daß der allgemeine Mittagscirkel in der Mittagslinie des Orts, wo man sie hat, stehe, erhöhe den gehörigen Pol nach eben dieses Orts Polhöhe oder Breite, und gebe Acht, wie weit oder bis auf welche Zahl die Sonne die künstliche Erdkugel bescheine, so wird diese Zahl die verlangte Tagesstunde angeben.

Diese Aufgabe kann auch auf der Himmelskugel aufgelöset werden.

§. 125.

Wenn die Sonne untergehet, fängt sich die Nacht nicht sogleich an, sondern sie entstehet nur nach und nach; ingleichen scheidet sich früh Nacht und Tag nicht in einem Augenblick, sondern es wird nach und nach Tag. Die Zeit nun vom Sonnenuntergange an bis zur völligen Nacht, oder von der völligen Nacht bis zum Aufgang der Sonne heißt die Dämmerung.

§. 126.

Die Dämmerung entsteht von der über uns sich befindenden und von der Sonne auch, ehe sie den Erdboden selbst bescheinet, erleuchteten Luft; und man hat gefunden, daß man diese Erleuchtung der Luft bemerke, wenn die Sonne noch nicht

ganz

ganz 18 Grade unter dem Horizonte stehet; denn in diesem Falle kann sie noch die Luft, so über uns ist, erleuchten.

§. 127.

Kömmt nun die Sonne an einigen Orten der Erde in der Nacht, wenn sie am tiefsten stehet, d. i. um 12 Uhr, nicht bis 18 Grade hinab, so wird daselbst nicht völlige Nacht.

§. 128.

Da ferner der scheinbare Weg, den die Sonne am Himmel nimmt, an den Oertern, die verschiedne Entfernungen vom Aequator haben, sehr verschieden ist, so wird auch die Sonne verschiedene Zeit brauchen, bis auf die Tiefe von 18 Graden zu kommen, d. i. die Dämmerungen werden unter verschiedenen Polhöhen sehr verschieden seyn.

§. 129.

Aufgabe.

Für einen gegebenen Ort der Erde die Länge der Dämmerung an einem gegebenen Tage zu bestimmen.

Auflösung.

Man erhöhe den Pol der Polhöhe des gegebenen Ortes gemäß, bemerke den Ort der Sonne für den gegebenen Tag und stelle ihn unter den allgemeinen Mittagscirkel, zu gleicher Zeit auch den Zeiger auf 12; hierauf bemerke man auch

den

den Ort in der Ekliptik, der dem Orte der Sonne des gegebenen Tages gegen über steht; man erhält ihn aber, wenn man 6 Zeichen zum Orte der Sonnen addirt; diesen bringe man in den Morgenhorizont, und nachdem man den Höhenquadrant im Zenith der Kugel am allgemeinen Mittagscirkel befestiget, so drehe man die Kugel so lange von Morgen gegen Abend, bis der achtzehende Grad des Höhenquadranten den Ort der Ekliptik treffe, welcher der Sonne gegen über steht, so wird der Zeiger angeben, zu welcher Stunde die Abenddämmerung aufhöre. Zieht man hievon die Zeit des Untergangs der Sonne an diesem Tage für diesen Ort ab, welche man nach §. 71. findet, so findet man die Länge der Dämmerung. Und weil die Morgendämmerung an diesem Tage eben so groß ist, so ziehe man sie von der Zeit des Aufganges der Sonne ab, welche auch nach §. 71. gefunden wird, so findet man die Zeit des Anfanges der Morgendämmerung, woraus weiter die Länge der wahren Nacht leicht zu finden ist.

Exempel. Um die Länge der Dämmerung am zehnden August zu Lissabon zu finden, so erhebe man den Nordpol $38\frac{2}{3}$ Grade über den nördlichen Horizont, weil daselbst die Polhöhe eben so groß ist. Hierauf stelle man 18° ♌ als den Ort der Sonne am 10 August unter den allgemeinen Mittagscirkel und den Zeiger auf 12. Nun ist 18° ♒ dem Orte der Sonne gerade entgegengesetzt, daher bemerke man sich diesen Ort, befestige

stige den Höhenquadranten im Zenith, und drehe den Ort der Sonne unter den Abendhorizont, so wird der ihm entgegengesetzte Punkt der Ekliptik über den Morgenhorizont herauf kommen, und wenn er am 18° des Höhenquadranten steht, so zeigt der Weiser $8\frac{1}{4}$ Uhr, als die Zeit des Endes der Abenddämmerung. Nun geht aber die Sonne am selbigen Tage zu Lissabon um $6\frac{3}{4}$ Uhr unter, dahero währet

$8\frac{1}{4}$
$6\frac{3}{4}$

die Dämmerung $1\frac{1}{2}$ Stunde.

Weil auch die Sonne an diesem Tage zu Lissabon $5\frac{1}{4}$ Uhr aufgehet, und vorhero $1\frac{1}{2}$ Stunde Dämmerung ist, so geht früh die Dämmerung

$5\frac{1}{4}$
$1\frac{1}{2}$

um $3\frac{3}{4}$ Uhr an.

Also währet die ganze Nacht nur 2 mal $3\frac{3}{4}$ Stunden, das ist $7\frac{1}{2}$ Stunden, nämlich von Abends $8\frac{1}{4}$ Uhr bis früh $3\frac{3}{4}$ Uhr.

§. 130.

Unter dem Aequator ist der Sonnenweg senkrecht auf den Horizont, also darf man nur wissen, wie viel die Sonne Zeit braucht, 18 Grade senkrecht in die Höhe zu gehen. Nun geht sie um den ganzen Himmel oder durch 360° in 24 Stunden, folglich nach der Regel de Tri:

360°:

$$360^\circ : 24\,\text{St.} = 18^\circ : \frac{24 \times 18}{360}\,\text{St.}$$

oder $\frac{18}{15} = 1\frac{3}{15} = 1\frac{1}{5}$ Stunden, d. i. 1 Stunde, 12 Minuten.

§. 131.

Weil ferner unter den Polen der scheinbare Weg der Sonne mit dem Horizonte parallel geht, so wird die Dämmerung z. E. unter dem Nordpole so viel ganze Tage von 24 Stunden dauren, bis die Sonne in den südlichen Zeichen in denjenigen Punkt der Ekliptik kömmt, dessen Abstand vom Aequator 18 Grade beträgt. Da nun dieses, vermöge der Deklinationstabelle §. 90. geschicht, wenn die Sonne im 21° ♉ und ♏, und 9° ♌ u. ♒ ist, so wird die Dämmerung daselbst von der Zeit des Herbstäquinoctii an bis zum 13 Nov. dauren, als an welchem Tage die Sonne in den 21° ♏ tritt; und so wird die Dämmerung wieder am 29 Jan. wenn die Sonne in den 9° ♒ kömmt, angehen, und beständig bis zum Frühlingsäquinoctio dauren.

§. 132.

Unter dem Südpole hingegen wird sie ebenfalls vermöge der Tabelle und aus gleichen Ursachen vom Frühlingsäquinoctio an bis zum 12 May dauren; am 1 August wieder angehen, und bis zum Herbstäquinoctio dauren.

§. 133.

Man siehet beyläufig hieraus, daß die wahre Nacht unter dem Nordpole nur vom 13 Nov. bis zum 29 Jan. und also 11 Wochen; und unter dem Südpole vom 12 May bis zum 1 August oder ebenfalls 11 Wochen daure, daß aber nicht ein halb Jahr Tag und ein halb Jahr Nacht daselbst sey.

§. 134.

An allen übrigen Orten zwischen dem Aequator und den Polen ist die Dämmerung an verschiedenen Tagen sehr verschieden, und dauert auch bisweilen die ganze Nacht. Dieses letzte geschicht an denjenigen Orten, wo sie des Nachts um 12 Uhr nicht über 18° unter den Horizont hinabkömmt. Nun macht aber die Polhöhe eines Orts und die Tiefe der Sonne unter dem Horizonte des Nachts um 12 Uhr zusammen die Entfernung der Sonne vom Pole aus, oder (welches einerley ist,) den Unterschied zwischen 90 Graden und der Deklination der Sonne, wovon man sich leicht auf dem globo überzeugen kann; daher wird, so bald der Ort der Sonne und die Polhöhe eines Orts gegeben werden, leicht zu finden seyn, ob, wenn und wie lange an einem Orte die beständige Dämmerung währe. Z. E. Zu Leipzig, dessen Polhöhe 51° $19\frac{2}{3}$ Minuten ist, wird die Dämmerung das erstemal die ganze Nacht hindurch währen, wenn die Sonne 18° und 51° $19\frac{2}{3}'$ das ist 69° $19\frac{2}{3}'$ vom Nordpol

absteher, d. i. wenn ihre nördliche Deklination 90 weniger 69° $19\frac{2}{3}'$ oder 20° $40\frac{1}{3}'$ ist; dieses geschicht schon, wie die Deklinationstabelle §. 90. zeigt, wenn die Sonne im $2\frac{1}{2}°$ ♊ ist, oder am 23 May 1772. Da nun von diesem Tage an die Sonne täglich sich weiter vom Aequator entfernt und folglich dem Nordpole näher kömmt, so wird sie nun des Nachts nicht einmal um 12 Uhr auf die Tiefe von 18 Graden kommen, und dahero um desto mehr Dämmerung verursachen, bis sie sich wiederum vom Pole entfernt oder den Aequator nähert, und ihre Deklination wiederum 20° $41\frac{1}{3}'$ ist; dies geschicht, wenn sie im $27\frac{1}{2}°$ ♋ steht, oder am 19den July. Demnach währet zu Leipzig die beständige Dämmerung im Jahre 1772 vom 23 May bis zum 19den July; oder in dieser Zeit wird niemals vollkommne Nacht.

§. 135.

Aus ähnlichen Ursachen, daher die Dämmerung entsteht, geschicht es auch, daß das Sonnenbild einige Zeit vor desselben wahren Ausgang schon, und Abends ebenfalls noch einige Zeit nach desselben wahren Untergang gesehen wird.

Vom

Vom Monde, den Planeten, und dem Weltgebäude.

§. 136.

Wir haben bishero die Lage und Stellung der Erde gegen die Fixsterne und besonders gegen die Sonne nebst den daher entstehenden Folgen betrachtet, und es haben sich dabey alle die Veränderungen gezeiget, welche auf der Erde in Ansehung des Jahres und der Tage entstehen. Es ist aber dieses nicht genug, sondern es giebt noch einen großen himmlischen Körper, nämlich den Mond, dessen Lauf am Himmel ebenfalls nicht nur vielen Theil an der Einrichtung des Jahres hat, sondern auch besondere Folgen auf der Erde nach sich zieht, davon ich itzt nur die Sonnenfinsternisse und die Ebbe und Fluth des Meeres nennen will.

§. 137.

Beobachtet man den Lauf dieses himmlischen Körpers eine Zeitlang, so findet man folgendes:

Er hat, wie die Sonne und Fixsterne, eine tägliche Bewegung um die Erde, und zwar in der Gegend der Ekliptik, die er während seines Laufes zweymal durchschneidet; man sehe die Figur 14. wo c m n p c die Ekliptik, und c q n r c den Weg des Monds bezeichnet. Die Punkte c und n, wo der Mond durch die Ekliptik gehet, heissen die Knoten. (nodi) Hat er bisher auf der südlichen Seite der Ekliptik gestanden, oder eine südliche Breite gehabt, so gehet er nun durch die Ekliptik auf die nördliche Seite derselben, und man nennt diesen Ort in der Ekliptik **den aufsteigenden Knoten**; (nodus ascendens) er wird mit ☊ bezeichnet, welches im Calender **Drachenkopf** heißet; geht er aber aus der nördlichen Seite der Ekliptik nach der südlichen Seite derselben, so heißt der Durchschnittspunkt **der absteigende Knoten**, (nodus descendens) und sein Zeichen ist ☋, welches im Calender **Drachenschwanz** heisset. Es scheint also die Ekliptik für den Mond das zu seyn, was der Aequator für die Sonne ist, nur daß sich hier die Knoten immer ändern. Bemerkt man, was für Sterne an irgend einem Abend bey ihm stehen, so wird man am folgenden Abend dieselben merklich weiter von ihm gegen Abend gerückt, und ihn bey andern stehen sehen, die gestern weiter von ihm, nämlich ungefähr 13° gegen Morgen, stunden, so daß er ungefähr 47 Minuten später in den Mittagskreis kömmt als der Stern, der Tags vorher mit ihm durch den Mittagskreis gegangen ist, und ungefähr

fähr nach 27 Tagen findet man ihn erst wieder bey den Sternen, wo er vorhero stand.

§. 138.

Weil uns der Mond die Sterne verdeckt, die mit ihm an einerley Orte des Himmels stehen, so muß er der Erde näher seyn, als dieselben.

§. 139.

Aus seinen besondern Erscheinungen, da er innerhalb ungefähr 4 Wochen bald als eine runde, bald als eine halbrunde ꝛc. Scheibe sich zeigt, und endlich gar verschwindet, sehen wir, daß er von der Sonne erleuchtet werde, auf folgende Art: Es sey Fig. 15. der Kreis N I V L, dessen Mittelpunkt T ist, der Weg des Monds um die Erde, die in T steht; ist nun der Mond in N oder in eben der Gegend, wo die Sonne stehet, und zwar mag er zugleich in oder außer der Ekliptik stehen, so wird doch nur diejenige Hälfte von ihm beschienen werden, die gegen die Sonne gekehrt ist; von der Erde aus aber sieht man die jener entgegengesetzte und dunkle Hälfte; oder man sieht den Mond zu selbiger Zeit am Himmel gar nicht; steht er zugleich in der Ekliptik, so fällt sein Schatten auf die Erde, und entzieht ihr oder einem Theile von ihr die Sonnenstrahlen eine Zeitlang, oder es entstehet eine Sonnenfinsterniß. Geht nun der Mond von der Sonne hinweg nach I zu, so sieht man nach und nach ein

Stücke des erleuchteten Theils an der rechten Seite der Mondscheibe, oder er nimmt zu, und steht er im Orte I so sieht man, von der Erde T aus, die Hälfte des erleuchteten Mondes, worauf nach und nach mehr, und endlich, wenn der Mond in V, oder der Sonne gegen über steht, seine ganze erleuchtete Hälfte auf der Erde sichtbar wird. Steht der Mond hier zugleich in oder sehr nahe bey der Ekliptik, so wird er ganz oder zum Theil in den Erdschatten kommen, oder es wird eine Mondfinsterniß entstehen. Hierauf wird, wenn der Mond weiter und nach L zu geht, denen die in T sind, ein Stücke von der rechten Seite der Mondscheibe und in L die Hälfte verschwinden, oder er nimmt ab, und dieses gehet fort, bis er wieder nach N kömmt, von da sich die vorigen Erscheinungen ergeben.

Anmerkung. Man nennt den Mond, wenn er in I steht, das erste Viertel, in V den Vollmond, in L das letzte Viertel und in N den Neumond.

§. 140.

Uebrigens hängt die ganze Einrichtung unsers Jahres von dem Laufe des Monds ab, da man nämlich angenommen hat, Ostern an dem Sonntage, der auf dem ersten Vollmond nach dem Frühlingsäquinoctio folget, zu feyern.

§. 141.

Die Sternseher haben gefunden, daß der Mond eigentlich in 27 Tagen 7 Stunden 43 Minuten

nuten um die Erde herum gehe, und in eben dieser Zeit sich einmal um seine Achse bewege; ingleichen daß sein Körper fast 50 mal kleiner als die Erde sey, ferner, daß er der Erde bald nahe bald von ihr entfernt sey, und zwar in seiner größten Nähe 55¾, in seiner größten Entfernung aber 64⅔ halbe Erddiameter von ihr abstehe; Und hierdurch, benebst einer Nachricht von der Größe der Sonne und der Erde, nebst ihrem Abstand von einander, haben sie sich in den Stand gesetzt, die Zeit und Dauer der Sonnen- und Mondfinsternisse zu berechnen.

§. 142.

Da der Mond also einen Lauf hat, der dem Laufe der Sonne ähnlich ist, so wird man ihn ebenfalls auf einer künstlichen Erd- oder Himmelskugel vorstellen können. Man muß aber, wenn man seinen Lauf genau wissen will, beständig einen guten Calender zur Hand haben; wozu hier der leipziger astronomische schon hinlänglich ist.

§. 143.

Aufgabe.

Den Ort des Mondes am Himmel unter den Sternen zn einer gegebenen Zeit anzugeben.

Auflösung.

Man suche im Calender seinen Ort in der Ekliptik, er steht unter dem Titel: ☾ Lauf, für

den gegebenen Tag, und trage ihn auf die Himmelskugel; ferner suche man auch seine Breite, und trage sie ebenfalls, vermittelst des Höhenquadranten, der im Pole der Ekliptik angeleget wird, auf, so ist geschehen, was man verlangte.

Anmerkung. Weil im Calender nur des Monds Ort und Breite für den Mittag stehen, so muß man, wenn eine andere Zeit gegeben wird, folgendermaßen verfahren: Man ziehe die Anzahl der Grade, welche den Ort des Monds am nächstvorhergehenden Mittage anzeiget, von der Anzahl der Grade ab, welche den Ort des Monds am nächstfolgenden Mittag anzeigt, setze aber vorhero zu der Anzahl der Grade, von welcher der Abzug geschehen soll, im Fall sie kleiner als die abzuziehende ist, 30°; man suche ferner die Stunden, welche seit dem nächstvorhergehenden Mittag bis zu der gegebenen Stunde verflossen sind; multiplicire sie in den vorhergefundenen Unterschied der Grade und Minuten, (wobey zu merken ist, daß ein Grad in 60 Minuten getheilt werde,) das nun erlangte Produkt dividire man mit 24, so erhält man die Anzahl der Grade und Minuten, die man zu der Anzahl der Grade für den nächst vorigen Mittag addiret, und welche den Ort des Mondes giebt. Sind in dieser letzten Summe über 30 Grade, so zieht man 30 Grade davon ab, und setzt das Zeichen dazu, welches bey dem nächstfolgenden Mittag steht; außer-

außerdem behält man allezeit das nächstvorige Zeichen.

I Exempel. Man soll den Ort des Monds zu Leipzig am Mittag des ersten Decembers 1771 auf der Himmelskugel angeben, so ist er im 6 Grade 27 Minuten ♎, diesen Ort, nämlich ungefähr $27\frac{1}{2}$ Grad ♎ zeichnet man auf der Ekliptik an; da er nun eine südliche Breite von 2 Graden 42 Minuten zu selbiger Zeit hat, so lege man den Höhenquadranten an $27\frac{1}{2}$ Grad ♎ und an den südlichen Pol der Ekliptik, und zeichne den Punkt an, der von der Ekliptik $2\frac{3}{4}$ Grad nach Süden zu absteht. Dieses ist der verlangte Ort des Mondes.

II. Exempel. Soll man den Ort des Monden zu Leipzig am 16 December 1771 früh um 1 Uhr angeben, so fällt diese Zeit 13 Stunden nach dem Mittag des 15den; dahero weil die Oerter des Monden für den 15 und 16den 6 Grade 52 Minuten und 18 Grade 53 Minuten des ♈ sind, und ihr Unterschied 12 Grade 1 Min. beträgt, so giebt 12 Grade 1 Minute $\times$ 13 = 156 Grade 13 Minuten und mit 24 dividirt, giebt

```
24)156 | 6 Gr.
   144 |
  ----
    12
    60
  ----
   720
    13 Min.
  ----
24)733 | 30½ Min.
    72 |
  ----
    13
```

Diese 6 Grade $30\frac{1}{2}$ Minuten zu 6 Graden 52 Minuten als den Ort des Mondes am 15 Dec. addirt, geben 13 Grade $22\frac{1}{2}$ Minuten und zwar im ♈. Eben so sucht man den Unterschied in der Breite, dieser beträgt 1 Grad, weil sie am 15den 2 Grade 35 Minuten und am 16den 1 Grad 36 Minuten beträgt, und man kann hier gemeiniglich leicht ohne Rechnung verfahren, z. E. in diesem Falle kommen auf 13 Stunden ungefähr $\frac{1}{2}$ Grad; weil nun die Breite am 15den größer war, als am 16den, so nimmt sie ab, man ziehe daher den gefundenen $\frac{1}{2}$ Grad von der Breite am Mittag des 15den, d. i. von 2 Graden 35 Minuten einen halben Grad, so bleibt ungefähr 2 Grade für des Mondes Breite. Nun verfährt man mit dem erlangten Ort des Mondes und seiner Breite wie im ersten Exempel.

§. 144.

§. 144.

Aufgabe.

Zu finden, wenn der Mond an einem gegebenen Tage durch eines gegebenen Orts Mittagscirkel gehen werde.

Auflösung.

1) Hat man einen Calender z. E. den so genannten leipziger astronomischen bey der Hand, worinnen für jeden Tag die Zeit des Auf- oder Untergangs und die Zeit seiner Sichtbarkeit angegeben ist, so darf man nur diese letzte halbiren, und sie entweder von der Untergangszeit abziehen, oder zur Aufgangszeit addiren.

Exempel. Am 7 December 1771 geht der Mond zu Leipzig Nachmittag um 5 Uhr 20 Minuten unter, und die Zeit seiner Sichtbarkeit ist 8 Stunden 36 Minuten. Also ist der Mond durch den leipziger Mittagskreis um 1 Uhr 2 Minuten gegangen. Denn

	2) 8 St.	36 Min.	
	4	18	dieses
von	5	20	abgezogen
giebt	1 Uhr	2 Minuten.	

2) Ist aber nichts als der Ort des Mondes auf den gegebenen Mittag aus dem Calender bekannt, so trägt man blos diesen Ort auf die Ekliptik der Himmelskugel, stellet sie übrigens für selbigen Tag nach der oben gegebenen Anweisung

und

und beobachtet, wenn der Ort des Mondes durch den Mittagscirkel gehe.

Anmerkung. Weil der Mond seinen Ort am Himmel in jeder Stunde ungefähr um einen halben Grad verändert, so ist diese Auflösung nicht allzugenau.

§. 145.

Aufgabe.

Zu finden, über welchen Ort der Erde der Mond zu einer gegebenen Zeit im Zenith stehe.

Auflösung.

Man suche nach der Aufgabe §. 143. den Ort des Monds unter den Sternen, so wird man dadurch seine Deklination und Rectascension finden; man suche ferner den Unterschied zwischen den Rectascensionen der Sonne und des Monds, und trage die Anzahl der Grade desselben auf dem Aequator von dem Orte an, wo der Mittagscirkel des Ortes, nach dessen Uhr man sich richtet, einsticht, entweder gegen Morgen oder gegen Abend, je nachdem der Mond in einem östlichern oder westlichern Zeichen stehet, ziehe daraus einen Declinationscirkel in den Parallelcirkel des Mondes. Der Ort, wo diese Cirkel einander durchschneiden, ist der verlangte Ort auf der Erde, in dessen Zenith zur gegebenen Zeit der Mond stehet.

Exemp. Man will wissen, in welches Orts Zenith der Mond am 30 Nov. stehen werde, wenn

wenn es zu Leipzig zu Mittage um 12 Uhr ist, so ist des Monds, der im 22° 19′ ♍ stehet und eine südliche Breite von $3\frac{3}{4}$° hat, Deklination $\frac{1}{2}$° südlich, und seine Rectascension 173° im Aequator zur selbigen Zeit, die Rectascension der Sonne aber 246°, und beyder Unterschied 246 — 173° = 73°. Weil nun 22° 19′ ♍ der Ort des Mondes westlicher in der Ekliptik liegt, als 8° 7′ ♐ der Ort der Sonne, so zähle man von 28°, als der Länge Leipzigs (wenn der erste Mittagscirkel durch die Insel Teneriffa geht,) gegen Abend auf dem Aequator 73° fort, und aus dem erlangten 315den Grad des Aequators gehe man $\frac{1}{2}$° südlich, so findet man einen Ort am südlichen Ufer des Sees Parime in der Provinz Guiana in Amerika, in dessen Zenith der Mond stehet.

§. 146.

Aufgabe.

Zu finden, welchen Theil der Erde zu einer gegebenen Zeit der Mond bescheine, und wo er eben auf- oder untergehe.

Auflösung.

Man suche nach der vorigen Aufgabe, über welchen Ort der Erde der Mond am Himmel stehe, stelle die Erdkugel so, daß dieser Ort im Zenith stehe, so liegen über den Horizont alle die vom Monde zur selbigen Zeit beschienene Oerter und unter ihm die, so nicht beschienen werden, im Morgenhorizont stehen alle die Oerter, wo der

der Mond itzt untergeht, und im Abendhorizont die Oerter, wo er itzt aufgehet.

§. 147.

Es giebt 5 Sterne am Himmel, welche einen dem Monde ähnlichen Lauf am Himmel haben, nur ist er langsamer und geschicht zuweilen rückwärts, ja zuweilen scheint er gar eine Zeitlang aufzuhören. Von dieser besondern Bewegung nennt man diese Sterne **Planeten**, (πλανάω) deutsch: **Irrsterne**. Sie heißen: Saturn, Jupiter, Mars, Venus, Merkurius, und ihre Zeichen sind: ♄ ♃ ♂ ♀ ☿. Sie laufen alle die eine Hälfte ihres Weges auf der nördlichen und die andere auf der südlichen Seite der Ekliptik, und stehen uns viel näher als die Fixsterne; haben ihr Licht von der Sonne, und sind kugelartige und also der Erde ähnliche Körper. Die meisten von ihnen bewegen sich auch um sich selbst. **Merkurius** gehet in 87 Tagen 23 Stunden 15 Minuten einmal um die Sonne, von welcher er 6754 bis 10274 halbe Erddurchmesser absteht; sein Körper beträgt ungefähr den 20sten Theil der Erde. Die **Venus** ist fast so groß, als die Erde, und steht 15796 bis 16016 halbe Erddurchmesser von der Sonne ab, um welche sie in 224 Tagen 16 Stunden 49 Minuten läuft. Diese beyden Planeten hat man auch einigemal, wenn sie an eben dem Orte gestanden haben, wo die Sonne steht, als kleine dunkle Schatten durch die Sonne gehen sehen. **Mars** ist etwas kleiner

ner als die Erde und gehet in 1 Jahre 321 Tagen 23 Stunden 30 Minuten um die Sonne, von welcher er 30426 bis 36630 halbe Erddurchmesser absteher. Er drehet sich auch in 24 Stunden 40 Minuten um seine Achse; wie man aus den Flecken auf seiner Oberfläche, die man durch Ferngläser siehet, schlüßt. Jupiter drehet sich um seine Achse in 9 Stunden 56 Minuten und ist auf 800 mal größer, als die Erde; er vollendet seinen Lauf um die Sonne in 11 Jahren 317 Tagen 8 Stunden 51½ Min. und steht 108900 bis 119900 halbe Erddurchmesser von ihr ab. Man hat auch durch Ferngläser 4 Monde bey ihm wahrgenommen, davon der nächste in 1 Tage 18 Stunden 28 Minuten, der andre in 3 Tagen 13 Stunden 18 Min. der dritte in 7 Tagen 4 Stunden, und der vierte in 16 Tagen 18 Stunden 5 Min. um ihn laufen. Saturn geht in 29 Jahren 176 Tagen 14 Stunden 36 Min. um die Sonne, von welcher er 197802 bis 221870 halbe Erddurchmesser abstehet, und ist ungefähr 400 mal größer als die Erde. Um ihn gehen 5 Monden; der erste in 1 Tage 21 Stunden 18 Min. der 2te in 2 Tagen 17 Stunden 41 Min. der 3te in 4 Tagen 12 Stunden 25 Min. der 4te in 15 Tagen 22 St. 41 Min. und der 5te in 29 Tagen 7 Stunden 48 Min.

§. 148.

Man kömmt hierdurch leicht auf die Vermuthung, unsere Erde sey auch ein Planet, der sowohl

sowohl in Ansehung seiner Entfernung von der Sonne (§. 85.) als auch wegen seiner eignen Größe (§. 36.) zwischen der Venus und dem Mars zu stehen kommen müsse; nur scheinen uns unsre Sinne das Gegentheil zu zeigen, weil wir die Sonne um uns sowohl in 24 Stunden einmal von Morgen gegen Abend, als in 365 Tagen 6 Stunden einmal von Abend gegen Morgen, gehen sehen. (§. 38.) Allein es erkläret die Optik und die tägliche Erfahrung zeigt uns Exempel, daß es für unsre Sinne einerley sey, ob sich die Sonne um die Erde, oder die Erde um die Sonne bewege; wie wir schon sehen, wenn wir durch eine lange Allee von Bäumen geschwinde fahren; wobey es allezeit den Anschein hat, als bewegen sich diese Bäume gegen uns und nicht wir gegen sie. Zwar können wir hier die Wahrheit leicht von dem Scheine unterscheiden; allein man stelle sich einen Menschen vor, der in einem fahrenden Wagen gebohren und erzogen und nie aus demselben gekommen sey; Wird man es diesem wohl verdenken, ja kann man etwas anders von ihm verlangen, so lange er nämlich bloß von dem, was ihm in die Augen fällt, urtheilet, wenn er glaubt, alle Körper auf der Erde, die er aus seinem Wagen sieht, bewegen sich gegen ihn? Zumal wenn sein Wagen so groß ist, daß er keine Bewegung daran siehet.

§. 149.

Da wir überall zu sehen gewohnt sind, daß die Natur den kürzesten Weg gehe, so ist es in

der

der That eher zu vermuthen, daß die Erde, ein so viel kleiner Körper um die Sonne, als diese um ihn sich bewege; ja es müßten auch mit der Sonne noch alle übrige Planeten zugleich um die Erde gehen. Nimmt man hierzu die angegebene Aehnlichkeit der Erde mit andern Planeten, so darf man weiter nicht zweifeln. Noch mehr Beweise und die Erklärung dieses Laufes der Erde und anderer Planeten giebt die physikalische Geographie.

§. 150.

Die tägliche Bewegung der Erde um ihre Achse ist außerdem, daß sie an den meisten übrigen Planeten auch gesehen wird, ebenfalls den Naturgesetzen gemäßer, als wenn man annehmen wollte, die Sonne gienge täglich einmal um die Erde, wodurch sie, ein so größer Körper, genöthiget würde, in einer Minute einen Weg von fast 80000 deutschen Meilen durchzulaufen. Noch weniger haben wir uns zu verwundern, daß wir nicht durch diese Bewegung von der Erde weggeschleudert werden, da die Kraft der Schwere die Körper an der Erde erhält. Am wenigsten aber kann man sich hier auf einige Ausdrücke der heiligen Schrift berufen, welche uns gewiß nicht dazu gegeben ist, daß wir Unterricht in menschlichen Wissenschaften daraus nehmen sollen.

§. 151.

Der kräftigste Beweis für die tägliche Bewegung der Erde um ihre Achse scheint der zu

seyn, daß alle Fixsterne in 24 Stunden um die Erde sich zu bewegen scheinen. Diese Bewegung kann unmöglich eine wahre, sondern sie muß eine scheinbare seyn, die durch die Bewegung der Erde um ihre Achse verursachet wird. Denn die Astronomen zeigen, daß auch der näheste Fixstern wenigstens 300000 mal weiter als die Sonne von uns entfernt ist; dieser müßte also in Zeit von einer Minute einen Weg von vielen Millionen halben Erddiametern oder einige tausend Millionen Meilen zurücklegen. Und dergleichen und noch größere Wege müßten in eben derselben Zeit auch die übrigen Sterne beschreiben. Allen diesen Widersprüchen entgeht man, wenn man die Bewegung der Erde um ihre Achse annimmt; welche sich übrigens allezeit parallel bleibt, oder immer nach einem und eben denselben unendlich entfernten Punkt des Himmels zeiget, so daß die Laufbahn der Erde mit dem Aequator einen Winkel von 23° 29′ macht.

§. 152.

Bey dieser Umdrehung der Erde um ihre Achse bewegen sich die unter dem Aequator liegenden Oerter am meisten, die andern um desto weniger, je näher sie bey einem Pole liegen. Will man wissen, wie geschwinde ein jeder Ort auf der Erde in einer Minute Zeit, wegen der täglichen Bewegung der Erde, laufe, so giebt seine Polhöhe in der Tabelle §. 114. die Größe eines Grades in Meilen. Weil nun ein Punkt

in jedem Parallelcirkel den 360sten Theil seines Weges in dem 360sten Theile von 24 Stunden, das ist: in 4 Minuten zurücklegt, so darf man nur die in der Tabelle befindliche Größe des Grades unter einem gegebenen Parallelcirkel mit 4 dividiren, um die Anzahl der Meilen zu erfahren, die ein Ort in Zeit von einer Minute zurücke legt. So wird z. E. ein Ort, dessen nördliche oder südliche Breite 52 Grade beträgt, in einer Minute den 4ten Theil von 9, 234, d. i. 2, 308, oder ungefähr $2\frac{1}{3}$ Meilen zurücke legen.

§. 153.

Die bisher erzählte Lage der Weltkörper und ihre Bewegung, wobey die Sonne nahe an den Mittelpunkt der Wege aller Planeten gesetzt wird, heißt das copernikanische Weltgebäude, von seinem Wiederhersteller, dem Nicolaus Copernikus; denn es war lange Zeit vor ihm auch schon bekannt gewesen. Siehe die 16de Figur.

§. 154.

Es lassen sich nunmehro auch verschiedne Erscheinungen an den Planeten und an der Sonne erklären. Es stehen nämlich die Planeten zuweilen still, zuweilen gehen sie nach der Ordnung der 12 Zeichen in der Ekliptik, und man nennt sie alsdenn rechtläufig; oder sie gehen zuweilen zurück und wider die Ordnung der Zeichen, wo sie rückläufig heißen. Nimmt man nun an, die Erde sey im Mittelpunkte der Welt und um

sie gehe die Sonne mit den Planeten, so verfällt man in lauter Verwirrung. Setzt man aber die Sonne an den Mittelpunkt S, fig. 17. so läßt sich leicht begreifen, wie z. E. einer von den 3 obern Planeten, d. i. welche von der Sonne weiter abstehen, als die Erde, nämlich Saturn, Jupiter, Mars, rückläufig, stillstehend und geradläufig werden könne. Es sey a b d e f h i a die Bahn der Erde um die Sonne, die sie in einem Jahre durchläuft, A B C D E F G ein Stück der Bahn eines obern Planeten, und 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, ein Stücke der Ekliptik, wohin wir den Lauf aller Planeten referiren. Es stehe einmal die Erde in h und der Planet in A, so sehen wir ihn in der Ekliptik in 1. Nun gehen aber die obern Planeten langsamer um die Sonne, als die Erde; (§. 147.) ist also die Erde bis in i gekommen, so ist der Planet etwa in B, und in der Ekliptik scheint er in 2 zu stehen; Steht die Erde in a und der Planet in C, so erscheint er in 3. Steht die Erde in b und der Planet in D, so erscheint er in 4, und hat nun von 3 bis 4 einen viel kürzern Weg als vorhero in der Ekliptik zurückgeleget, ist aber allezeit nach der Ordnung der Zeichen, nämlich von ♈ nach ♉ gegangen. Steht die Erde in d, und der Planet in E, so erscheint er in 5, der 3 sehr nahe, also an einem Orte, wo er kurz zuvor gewesen, oder er scheint zurückgegangen zu seyn: Kömmt die Erde nach e, und der Planet nach F, so erscheint er weiter zurück in 6; Kömmt die

Erde

Erde nach f und der Planet nach G, so ist er in der Ekliptik schon wieder nach 7 gerückt, oder wieder rechtläufig worden.

§. 155.

Wenn der Planet E von der Erde h aus an eben dem Orte 5 der Ekliptik, wo die Sonne steht, gesehen wird, oder vielmehr gesehen werden sollte, weil er wegen der hellen Sonnenstrahlen unsichtbar wird, so heißt man dieses des Planeten Conjunction; in den Calendern wird sie mit diesem Zeichen ☌ bemerket. Steht aber die Erde in a, und der Planet in 10, oder der Sonne, die nach 11 gesehen wird, gegen über, so heißt dieses Opposition. Man bezeichnet sie im Calender mit ☍.

§. 156.

Bey einem untern oder der Sonne näher als die Erde stehenden Planeten, nämlich dem Merkurius und der Venus ist die Sache fast eben so: Es sey Fig. 18. in S die Sonne, a b c d f a die Bahn z. E. des Merkurius; A B C D etc. ein Stück der Erdbahn. Weil nun Merkurius ungefähr 4 mal eher als die Erde um die Sonne kömmt, so wird er, wenn er von a ausgehet, wo die Erde in A stehen mag, und er nach 1 in der Ekliptik gesehen worden, bis b kommen, indem die Erde nach B kommt, er wird also nach 2 wider die Ordnung der Zeichen, nämlich aus ♉ nach ♈ gelaufen zu seyn scheinen. Steht die

Erde in C, und der Planet in c, so scheint er nach 3 zu stehen und geht also wieder rechtläufig, u. s. f. Aus D sieht man ihn, da er bis d gekommen ist, nach 4 zu und er geht geschwinder.

§. 157.

Steht die Erde in A und ein unterer Planet in a, so heißt dieses seine untere Conjunction mit der Sonne, steht er aber, indem die Erde in A ist, in f, so heißt dieses seine obere Conjunction. Daß ein unterer Planet nie in Opposition zu stehen kommen kann, zeigt schon die Figur.

§. 158.

Steht ein Planet um den 3ten, 4ten, 6ten Theil eines größern Cirkels am Himmel von der Sonne oder dem Mond ab, so sagt man: er stünde mit Sonne oder Mond im Gedritten, (Trigonus) Gevierten (Quadratus) oder Gesechsten Schein. (Sextilis.) Man bezeichnet diese Stellungen mit △, □, ✱.

§. 159.

Nach dem copernikanischen Weltgebäude lassen sich auch die Jahreszeiten auf der Erde leicht erklären. Denn wenn man annimmt, daß (Fig. 19.) die Sonne S nicht weit vom Mittelpunkte C der Erdbahn A B D E liegt, welche sich von A nach B, D, E so beweget, daß die Achse u w sich allezeit parallel bleibt, so wird, wenn die Erde

Erde in B stehet, immer der Theil u m w von der Sonne beschienen werden; weil sich nun die Erde auch in 24 Stunden einmal um ihre Achse u w dreht, so bescheinet die Sonne nach und nach alle Theile der Erde. Dieß ist die Stellung der Erde im Herbstäquinoctio. Steht aber die Erde im Winter in D, wo sie der Sonne am nähesten ist, so wird der Theil r m p w s immer erleuchtet; weil sie sich aber um die Achse u w drehet, so wird bey u der Theil i u r nie in den Erleuchtungskreis r m p w s hervorkommen, hingegen wird am andern Pole w der Theil s w p bey der Umdrehung um die Achse nie außerhalb den Erleuchtungskreis kommen, d. i. die Länder am Nordpol u bis an den nördlichen Polarcirkel i r haben einige Zeit im Winter keinen Tag, so wie die am Südpole w keine Nacht haben. Im Sommer findet eben dieses statt nur umgekehrt, wie man bey A siehet, nämlich am Nordpol u ist es beständig Tag und am Südpol w beständig Nacht. Bey E oder im Frühlingsäquinoctio ist es wie bey B.

§. 160.

Bey einer Sonnenfinsterniß pflegt allezeit die rechte oder die Abend Seite der Sonne zuerst verfinstert zu werden; dieses kömmt Fig. 20. von dem Laufe des Mondes l, der von m herkömmt und geschwinder als die Erde läuft, und daher zuerst einen Theil der Sonne bey g verdunkelt. Es sey S die Sonne, f p m k ein Stücke der Erd-

bahn, a q b e a die Erde, p r m i p die Mond-bahn, der Mond einmal in r, das andre mal in l. Nun steht der Beobachter auf der Erde erleuchteten Theile a q b, daher ist g an der Sonne zu seiner rechten Seite. Man siehet auch zugleich, daß der Anfang einer Sonnenfinsterniß nicht bey allen Erdbewohnern zu gleicher Zeit geschehe. Die in a wohnen, sehen den Mond zuerst für die Sonne treten, nämlich so bald er mit seinem Rande nach o in seiner Bahn kömmt; die in q wohnen, sehen ihn erst, wenn er in i kömmt, die Sonne zu verdecken anfangen; und denen in b wird die Sonne erst vom Monde bedeckt, wenn er mit seinem Rande nach v kömmt. Zugleich hat man hier auch darauf zu sehen, daß in a die Zeit anders gezählet wird als in b, und hier anders als in q.

§. 161.

Bey einer Mondfinsterniß hingegen wird die linke oder die Morgenseite des Mondes zuerst verfinstert, weil der Mond von p her nach r kömmt und geschwinder als der Erdschatten gehet, und dahero bey r zuerst von dem Erdschatten verdunkelt wird. Diesen Eintritt des Mondes in den Erdschatten sehen auch alle Erdbewohner, welche Nacht haben, oder auf der Erde unerleuchteten Theile wohnen, zu gleicher Zeit; da sie aber doch nicht einerley Zeit in einem Augenblicke zählen, so dienet selbst eine solche Mondfinsterniß zu Erfindung der Lage der Oerter auf der Erde gegen

gen Morgen oder Abend, oder, welches einerley ist, zur Erfindung des Unterschiedes der Mittagscirkel der Oerter. Auf eben diese Weise dienen die Verfinsterungen bey den Jupitersmonden zu eben diesem Nutzen, denn auch diese verfinstern den Jupiter und leiden Verfinsterung von ihm, aus gleichen Ursachen, wie beym Monde und der Erde. Und eben darauf haben eigentlich Schiffe auf dem Meere Achtung zu geben, wenn sie wissen wollen, wie weit sie gegen Morgen oder Abend in Ansehung eines bekannten Ortes auf der Erde sind, oder, welches einerley ist, welches die Länge des Orts sey, wo sie sich befinden. Da aber theils nicht immer dergleichen Finsternisse geschehen, theils die Beobachtung derselben, die doch genau seyn soll, auf einem Schiffe schwer fällt, so hat man andere Wege gesucht, diese Aufgabe aufzulösen. Der einzige Weg, wodurch es geschehen kann, ist eine Perpendikeluhr, welche, ungeachtet der Schwankung eines Schiffs, doch allezeit die Stunden richtig machet; und welche man nach der Sonnenuhr eines bekannten Orts bey der Abreise stellet und so fortgehen läßset. Kann man nun auf der See nur nach einer Sonnenuhr die Stunde sehen, um welche es an dem Orte ist, wo das Schiff sich aufhält, so ist es leicht, durch Vergleichung mit der Zeit an der Perpendikeluhr vermittelst der Tabelle §. 69. zu finden, um wie weit der Mittagscirkel des Ortes, wo sich das Schiff aufhält, von dem Mit-

tagscirkel desjenigen, darnach die Perpendikuluhr gestellt worden, entfernt sey.

§. 162.

Unsern Vorfahren und besonders vor langen Zeiten mußte es freylich schwer werden, auf die wahre und bisher erzählte copernikanische Einrichtung des Weltgebäudes zu kommen. Man findet daher bey ihnen ganz andre Weltgebäude. Das bekannteste und erste ist das ptolemäische, von Claudio Ptolemäo, der im andern Jahrhunderte nach Christi Geburt gelebt, so benennet. Dieser setzte die Planeten in solche Ordnung, wie sie in unsre Augen fallen. Die Erde machte er zum Mittelpunkte der Welt, am näheſten bey ihr stund der Mond und beschrieb einen Kreis um sie; auf sie folgen Merkurius, Venus, Sonne, Mars, Jupiter, Saturnus, und alsdenn die Fixsterne. Siehe Fig. 21. Das andere ist das tychonische, von Tycho de Brahe, der im 16 Jahrhunderte lebte, so benennet; dieser läßt, wie im copernikanischen Weltgebäude, um die Sonne die Planeten Merkurius, Venus, Mars, Jupiter und Saturnus gehen, nur macht er die Erde wiederum zum Mittelpunkte, darum sich zunächst der Mond und dann die Sonne mit den fünf Planeten bewegen. Siehe Figur 22.

§. 163.

Außer den Planeten giebt es auch noch eine Art Sterne, von denen die Sternseher beweisen, daß sie um die Sonne gehen; dieß sind die Cometen. Sie machen sich meistens entweder durch einen hellen Schweif, oder durch einen hellen Dunst um sie herum kenntlich. Einiger solcher Sterne Lauf ist auch schon von den Sternsehern bestimmt worden.

Von dem Planiglobio, oder der Erdkugel, auf einer ebenen Fläche verzeichnet.

§. 164.

In der Perspectiv wird gelehret, daß die Erdkugel auf verschiedne Weise auf einer ebenen Fläche vorgestellet werden könne; und zwar geschicht es besonders auf zweyerley Art. Man stellet sich nämlich vor, als habe man eine durchsichti-

sichtige künstliche Erdkugel, und das Auge befinde sich auf derselben in irgend einem Punkte, und sehe die ihm entgegenstehende Halbkugel an, die auf einer Fläche vorgestellet werden soll, so durch den Mittelpunkt geht, und auf der Linie, so aus dem Auge in der Kugel Mittelpunkt gezogen wird, perpendikular steht. Nun kann man zwar einen jeden Punkt der Erdkugel für den annehmen, in welchen man das Auge stellet, man pflegt aber gemeiniglich entweder die Pole oder den 90sten und 270sten Grad des Aequators anzunehmen. Hierdurch erhält man im ersten Fall 2 Vorstellungen von Halbkugeln innerhalb der Fläche des Aequators, deren eines den nördlichen, das andere den südlichen Theil der Erde enthält, und wo die Mittagscirkel als gerade Linien, die Parallelen des Aequators aber als concentrische Cirkel sich vorstellen. Fig. 23. Will man die Ekliptik auf einer solchen Fläche zugleich vorstellen, so muß sie halb auf der nördlichen, und halb auf der südlichen Fläche liegen. Im andern Fall erhält man 2 Vorstellungen von Halbkugeln innerhalb der Fläche des 360sten und 180sten Mittagscirkels, wo der Aequator, ingleichen der 90ste und 270ste Mittagscirkel sich als gerade Linien, die Parallelen des Aequators aber und die übrigen Mittagscirkel als eccentrische Cirkel vorstellen. Fig. 24. Beyde Arten von Verzeichnung haben in der Geographie ihren Nutzen, und dienen besonders zu Auflösung geographischer Aufgaben; welche ich hier etwas weitläuftiger durchgehen

will,

will, theils weil mir keine besondere Anweisung dazu für Anfänger bekannt ist, theils weil sie mehr für Anfänger als jene bey den Globis sind, da es leichter ist, eine Karte vom Planiglobio, als einen Globum anzuschaffen und zu gebrauchen, theils besonders, weil sich die geographischen Aufgaben auf einem richtig gezeichneten oder gestochenen Planiglobio mit mehr Genauigkeit als auf einem globo auflösen lassen.

§. 165.

Es wird aber ein Planiglobium von der ersten Art, das in der Fläche des Aequators liegen und dessen Mittelpunkt ein Pol seyn soll, auf folgende Art verzeichnet. Man ziehe Fig. 23. einen Cirkel, der den Aequator vorstellt, von beliebigen Halbmesser A P, theile ihn gehörig in 360 Grade, setze den Halbmesser P R senkrecht in P auf ihn und verlängere beyde bis Q und S, so stellen A P, R P, Q P, S P, die Hälften des 360 90sten, 180sten und 270sten Mittagscirkels vor; aus jeden Grade des halben Cirkels A R Q ziehe man Linien nach S, z. E. 30 S, 45 S, 60 S, ꝛc. so werden sich diese Linien mit dem Halbmesser A P in m, n, o etc. durchschneiden, und die gehörige perspectivische Entfernung des 30sten, 45sten, 60sten ꝛc. und aller Parallelcirkel geben, die man mit den Halbmessern P m, P n, P o, etc. aus dem Mittelpunkte P nun leicht ziehen kann; und eben so ergeben sich auch die Sonnenwende- und Polarcirkel. Um die Ekliptik auf dieser Vorstellung

der

der Halbkugel zu verzeichnen, die durch die Punkte A und Q und im Halbmesser R P durch einen Punkt C gehen soll, durch welchen der (23° 28′ 20″) ste Parallelkreis des Aequators gehet, beschreibe man nach der angegebenen Art erst diesen Parallelkreis, damit man den Punkt C finde. Hierauf ziehe man durch A, C, Q einen Kreis, dessen Halbmesser aus diesen 3 Punkten leicht zu finden ist. Die Bogen A r Q stellen Erleuchtungskreise vor und zeigen, wie weit die Sonne entweder einmal über den Pol hinüber scheint, wenn sie in dessen Nähe stehet; oder bis wie weit sie nur an denselben hinanscheint, wenn sie unter K, oder in der Nähe des entgegengesetzten Poles stehet, und man ist daher im Stande, ein Bild der Erleuchtung der Erde durch die Sonne zu geben. Weil P der Pol ist, so werden die um ihn beschriebenen Cirkel die Wege verschiedner Oerter auf der Erde anzeigen, die sie in einem Tage beschreiben; und weil diese Wege meist gleichförmig beschrieben werden, so wird man nur jedesmal untersuchen müssen, was in einem gegebenen Parallelkreise h g i k der Bogen h g i für ein Theil des ganzen Kreises sey, um entweder die Länge der Nacht, wenn die Sonne zwischen dem Aequator und dem Pole P stehet, oder die Länge des Tages, wenn die Sonne zwischen dem Aequator und den entgegengesetzten Pole stehet, zu bekommen.

§. 166.

§. 166.

Die 25ste Figur stellt den Quadranten R P Q der 23sten Figur vor, wo die Parallelkreise aller Grade sowohl, als durch jeden Grad vom Pole aus ein Erleuchtungskreis bis zum $23\frac{1}{2}°$ gezogen sind. Der Bogen R T Q stellt zugleich einen Stundenquadranten vor, und ist deswegen in 6 Stunden, und jede Stunde in 60 Minuten getheilt. Man thut am besten, wenn man sich diese Figur auf ein Bret, etwa einen Zoll dicke aufleimen und im Mittelpunkte P einen zarten Faden befestigen läßt, der etwas länger als der Halbmesser P Q des Bogens R T Q ist. Dieser Faden stellt einen allgemeinen Mittagskreis, wie auf der Erd- oder Himmelskugel vor. Vermittelst dieser Vorrichtung ist man im Stande, die meisten Aufgaben aufzulösen, welche auf der Erd- oder Himmelskugel aufgelöset werden können. Es ist aber dabey eine Karte, die auf diese Art gezeichnet ist, oder die nördliche und südliche Halbkugel der Erde, nöthig. Die beste von dieser Art ist das Planiglobium im berlinischen Schulatlas.

§. 167.

Ein Planiglobium von der andern Art, das in der Fläche eines Mittagscirkels liegen und dessen Mittelpunkt ein Punkt des Aequators seyn soll, wird fast eben wie das vorige verzeichnet. Den Cirkel Fig. 24. K H R L, dessen eine Hälfte H K L für den 360sten und die andere H R L für

für den 180sten Mittagskreis angenommen wird, theile man in seine 360 Grade, und nach ihm den Durchmesser K R auf die im vorigen §. beschriebene Art; die Mittagskreise werden aus je 3 gegebenen Punkten L m H, L n H etc. beschrieben, und der 90ste L C H ist eine gerade Linie. Um die Parallelkreise des Aequators K C R auf seinen beyden Seiten zu beschreiben, ziehe man aus allen einzelnen Graden F des halben Cirkels L K H Linien F A R nach R, die den Durchmesser H C L in gehöriger Proportion in A durchschneiden, mache H f dem H F gleich, und beschreibe durch die 3 Punkte F A f einen Cirkel, welcher der eben so vielte Parallelcirkel ist, als der Bogen K F Grade enthält. Die Ekliptik zu beschreiben, nimmt man K F = 23° 28′ 20″ an, um I zu erlangen, und zieht durch dieses I ingleichen K und R einen Kreis.

§. 168.

Dieses Planiglobium hat einige Unbequemlichkeiten, weil die dem Aequator K C R auf beyden Seiten nahe liegenden Parallelkreise sowohl, als die dem mittlern Mittagskreis H L auf beyden Seiten nahe liegenden Mittagskreise sehr große Durchmesser haben.

§. 169.

Auf dem von der ersten Art übersieht man auf einmal alle nördlichen oder alle südlichen Länder des Erdbodens, daher man diese Verzeichnungen

auch

auch die nördliche und südliche Halbkugel heißt. (Hemisphaerium boreale et australe.) Und auf dem von der andern Art kann man auf einem meist Europa, Asien und Afrika übersehen, und Amerika liegt auf dem andern allein.

§. 170.

Gemeiniglich werden auf beyden Arten von Planiglobiis nur von 10 zu 10 Graden Parallel- und Mittagskreise gezogen, damit die Anzahl der geraden und krummen Linien nicht so gar groß sey.

§. 171.

Hat man nun die beyden Halbkugeln von der ersten Art vor sich, so kann man im nördlichen gleich die ganze nördliche kalte und gemäßigte Zone auf einmal übersehen, und im südlichen ebenfalls die ganze südliche kalte und gemäßigte. Die heiße Zone aber ist getheilt, und ihre nördliche Hälfte befindet sich auf der nördlichen, die südliche Hälfte aber auf der südlichen Halbkugel. Die Aufgaben aber werden auf folgende Art aufgelöset.

§. 172.

Aufgabe.

Die Breite eines auf diesen Hemisphaerio verzeichneten Ortes zu finden.

Auflösung.

I. Liegt der Ort selbst in einem verzeichneten Parallelkreise, so darf man nur sehen, wo derselbe den 360sten Mittagskreis schneidet, daselbst findet man die Anzahl des Grades der Breite.

Exempel. So geht durch Mexico in Amerika auf der nördlichen Halbkugel ein Parallelkreis, und sein Durchschnitt mit dem 360sten Mittagskreis zeigt, daß es der 20ste sey. Demnach hat Mexico eine nördliche Breite von 20 Graden.

II. Geht kein gezogener Parallelkreis durch ihn, so setze man einen Cirkel mit dem einen Fuß in den Mittelpunkt P, thue ihn bis in den gegebenen Ort auf, und beschreibe ein Stück eines Parallelkreises durch ihn, bis er den in seine Grade getheilten Halbmesser A P Fig. 23. schneidet, so zeigt die Zahl beym Durchschnitte der wievielste Parallelkreis durch diesen Ort gehe, oder er giebt des Ortes Breite oder Polhöhe; diese ist nördlich oder südlich, je nach dem der Ort in der nördlichen oder südlichen Halbkugel liegt.

Exempel. Durch das äußerste Ufer des Vorgebürges der guten Hoffnung gehet gemeiniglich kein Parallelkreis; will man aber doch desselben südliche Breite (denn es liegt in der südlichen Halbkugel) wissen, so setze man den Cirkel in des Planiglobii Mittelpunkt, thue ihn bis an das Ufer des Vorgebürges der guten Hoffnung auf, und ziehe einen Cirkelbogen bis in den 360sten

Mittags-

Mittagskreis, so werden beyde einander beym 34sten Grade durchschneiden; demnach ist dieses Ufers südliche Breite 34 Grad.

§. 173.

Aufgabe.

Eines gegebenen und auf der Halbkugel verzeichneten Ortes Länge zu finden.

Auflösung.

Liegt der Ort selbst auf einen gezogenen Mittagskreise, so gebe man Acht, wo derselbe den Aequator durchschneidet, dabey stehet die Zahl des Grades, welcher anzeiget, um wieviel dieser Mittagskreis von dem ersten entfernt ist, und diese Entfernung heißt die Länge des Ortes.

Exempel. So gehet auf einem Planiglobio, auf welchen die Länge vom Mittagskreise der Insel Ferro an gezählet wird, ein Mittagskreis durch Paris, und wenn man denselben bis an den Aequator verfolget, so findet man, daß es der 20ste sey. Also ist in diesem Falle die Länge von Paris 20 Grade.

Liegt der Ort nicht selbst auf einem Mittagskreise, so lege man eine Linie durch ihn und den Mittelpunkt des Planiglobii bis an den Aequator; wo diese den Aequator trifft, da steht die Anzahl des Grades der Länge.

Exempel. Auf einem Planiglobio, das wie im 1 Exempel beschaffen ist, geht kein Mittags-

kreis durch Constantinopel; legt man nun z. E. einen Faden von dem Mittelpunkt des Planiglobii durch Constantinopel, so trifft er im Aequator $46\frac{1}{2}$ Grad, und dieß ist in diesem Falle Constantinopels Länge.

§. 174.

Aufgabe.

Den Unterschied der Mittagskreise oder der Länge zweener Oerter zu finden.

Auflösung.

Man suche nach der vorhergehenden Aufgabe jedes Ortes Mittagskreis, ziehe die Zahl der Grade des kleinen von des größern ab, so bleibt der verlangte Unterschied übrig.

Exempel. Soll der Unterschied der Länge von Lissabon in Portugall und Tobolsk in Siberien gefunden werden, so findet man nach voriger Aufgabe Lissabons Länge ungefähr $9\frac{1}{3}$ Grade und die Länge von Tobolsk fast 86°, daher ist der Unterschied ihrer Längen $86° — 9\frac{1}{3}°$ oder $76\frac{2}{3}°$.

Bleiben mehr als 180° übrig, so ziehe man sie erst von 360° ab, so erhält man den richtigen Unterschied der Mittagskreise. Denn was auf einer Kugel nach der einen Gegend über die Hälfte derselben von einander entfernt ist, das ist nach der entgegengesetzten Gegend um eben so viel näher.

Exempel. Soll man den Unterschied der Länge von London in Engeland und von Cayenne

in

in Amerika angeben, so ist Londons Länge 18° und die von Cayenne $324\frac{1}{2}$°, also wäre ihr Unterschied $324\frac{1}{2}° - 18° = 306\frac{1}{2}°$, wenn man nämlich gerade auf dem Aequator zur rechten Hand fortzählet. Da man aber unter den Abstand zweener Oerter allezeit die kleinste Entfernung versteht, und Cayenne zur Linken auf dem Planiglobio näher bey London liegt, so ziehe man die erlangten $306\frac{1}{2}$° von 360° ab, so bleiben $53\frac{1}{2}$ Grade.

1 Anmerkung. Man hätte eben dieses erlangt, wenn man gleich zu der Länge von London 360° addirt und von der erlangten Summe die Länge von Cayenne abgezogen hätte; nämlich $18° + 360° - 324\frac{1}{2}° = 378° - 324\frac{1}{2}° = 53\frac{1}{2}°$.

2 Anmerk. Es ist übrigens einerley, und hat keinen Einfluß in die Rechnung, ob beyde Oerter, nach deren Unterschied in der Länge man fraget, auf einem und ebendemselben Planiglobio liegen oder nicht.

§. 175.

Aufgabe.

Einen Ort, dessen Länge und Breite gegeben ist, auf die Halbkugel zu tragen.

Auflösung.

Aus dem Namen der Breite oder Polhöhe erfährt man, ob der Ort auf die nördliche oder südliche Halbkugel gehöre. Die Länge aber ist entweder 1) als Abstand vom ersten Mittags-

kreis, oder 2) als östlicher oder westlicher Abstand von einem andern Mittagscirkel gegeben.

Ist nun I. der Abstand vom 360sten Mittagskreise des Planiglobii gegeben, so ziehe man aus des Planiglobii Mittelpunkte in denjenigen Grad des Aequators, den die Länge anzeigt, eine Linie, wenn sie nicht schon da stehet, oder lege blos einen Faden dahin. Ist nun durch den gegebenen Grad der Breite des Orts schon ein Parallelkreis auf dem Planiglobio gezogen, so liegt der Ort da, wo sich der vorhergezogene Mittagskreis, oder der Faden, und dieser Parallelkreis durchschneiden; ist aber durch den gegebenen Grad der Breite oder Polhöhe kein Parallelkreis gezogen, so setze man einen Cirkel in den Mittelpunkt des Planiglobii, thue ihn bis in den gegebenen Grad der Polhöhe (auf dem 360sten Mittagscirkel) auf, und führe den auf dem gegebenen Grad stehenden Fuß des Cirkels bis an den gezogenen oder durch den Faden angegebenen Mittagskreis; wo sich nun beyde durchschneiden, da ist die Lage des Orts.

1 Exempel. Soll die Stadt Petersburg auf das Planiglobium getragen werden, dessen Länge (von Mittagskreis der Insel Ferro an gerechnet) 48° beträgt, und dessen nördliche Breite 60° ist; so ziehe man auf dem nördlichen Planiglobio aus dem 48sten Grade des Aequators eine Linie in des Planiglobii Mittelpunkt, und gebe Acht, wo sich dieselbe mit dem 60sten Parallelkreise durchschneide, daselbst ist der Ort für Petersburg.

2 Exemp.

2 Exemp. Soll die Stadt Sagan in Schlesien auf das Planiglobium getragen werden, dessen Länge, (ebenfalls von der Insel Ferro an gerechnet) 33°, und die nördliche Breite $51\frac{1}{2}°$ beträgt, so ziehe man auf dem nördlichen Planiglobio aus dem 33sten Grade des Aequators eine Linie in des Planiglobii Mittelpunkt, setze ferner einen Cirkel in diesem Mittelpunkte ein, und thue ihn auf bis in $51\frac{1}{2}°$ auf dem 360sten Mittagscirkel, beschreibe alsdenn einen Cirkelbogen, der die vorhergezogene Linie durchschneide. Wo dieses geschicht, da muß Sagan auf dem Planiglobio liegen.

Ist aber II. die Länge blos als öst- oder westlicher Abstand von einem andern Orte gegeben, z. E. man soll Wardöhus auf das Planiglobium aus folgenden Beobachtungen tragen: Die Polhöhe ist $70° \, 22' \, 36\frac{1}{2}''$ nördlich, und sein Mittagscirkel stehet $18° \, 47' \, 45''$ vom leipziger Mittagscirkel gegen Osten ab, so ziehe man, wie in den vorigen Exempeln, einen Parallelkreis in einer nördlichen Entfernung von $70\frac{1}{3}$ Graden vom Aequator; ist nun Leipzig selbst auf dem Planiglobio, so ziehe man auch seinen Mittagskreis, d. i. eine Linie aus dem Nordpol durch Leipzig bis in den Aequator, und wo er darauf einsticht, (es ist der 30ste Grad,) zähle man $18\frac{3}{4}$ Grade gegen Morgen, oder der Ordnung der Grade nach, fort, also bis $48\frac{3}{4}$ Grade; aus diesem erlangten Punkte des Aequators ziehe man eine Linie in den Nordpol; wo sich diese mit dem vorhero gezogenen

Parallelkreise schneidet, dahin gehöret Wardöhus auf dem nördlichen Planiglobio.

Anmerkung. Wäre Leipzig nicht auf dem Planiglobio, so findet man seine Länge von der Insel Ferro in der Tabelle §. 69. nämlich 29° 53′ 45″ westlich von Leipzig; da nun Wardöhus von Leipzig in Ansehung der Länge 18° 47′ 45″ östlich lieget, so giebt die Summe dieser beyden Längen die Länge für Wardöhus, nämlich 48° 41′ 30″ oder $48\frac{3}{4}$° von der Insel Ferro.

§. 176.

Aufgabe.

Wenn eines Orts Breite oder Polhöhe gegeben ist, alle Oerter der Erde anzugeben, die eben dieselbe Polhöhe haben.

Auflösung.

Ist durch die Zahl des Grades der Polhöhe schon ein Parallelkreis gezogen, so sehe man, was für Oerter auf demselben liegen, diese sind es.

Exempel. So wird man z. E. finden, daß in dem 50sten Parallelkreis gegen Norden, darinnen Cracau liegt, auch noch Prag, Eger, Nürnberg, Frankfurt am Mayn, Maynz, Trier, Amiens, die südlichen Ufer von England und Irrland, in Amerika ein Theil von Canada, in Asien die chinesische und freye Tartarey, Astracan, und in Rußland Pultawa liegen und also einerley und gleichnamige Polhöhe haben.

Ist

Ist aber kein Parallelkreis gezogen, so ziehe man einen durch die Zahl des Grades, und gebe Acht, durch was für Oerter er gehe.

Exempel. So liegen, wenn man den nördlichen Parallelkreis, der vom Aequator $38\frac{1}{3}°$ entfernt ist, und darinnen Messina in Sicilien liegt, zieht, auch noch das nördliche Ufer von Calabrien in Italien, ein Strich in der Halbinsel Morea, Smirna und andere Oerter in Natolien, ingleichen ein Theil im persianischen Armenien, ein Theil des caspischen Meeres, der freyen Tartarey, China, die japanische Insel Niphon, in Amerika ein Theil von Californien, von Neumexico, von Florida, von Virginien, die Insel Teneriffa, ein Theil von Portugall, und darinnen besonders Lissabon, ein Theil von Spanien ꝛc. in diesem Parallelcirkel.

§. 177.

Aufgabe.

Wenn eines Ortes Länge gegeben ist, alle Oerter der Erde anzugeben, die eben dieselbe Länge haben.

Auflösung.

Man gebe Acht, ob vom Aequator aus durch den Punkt, der den Grad der Länge anzeigt, ein Mittagskreis gehe oder nicht, und ziehe ihn, wenn er nicht da ist, (nach der obigen Aufgabe) in beyden Halbkugeln bis an den Pol; die Oerter nun, so darauf liegen, sind die verlangten.

Exempel. Da die Länge von Paris 20°, von Ferro an gerechnet, beträgt, so findet man auf den 20 Mittagscirkel noch Orleans, Barcellona, Abbeville, Amiens, Calais, Dünkirchen, Narbonne, Neuport, Ostende, in Africa ein Theil von Algier, der Wüste Sara, Aethiopien und Guinea ꝛc.

§. 178.

Aufgabe.

Die Perioecos (Nebenwohner) eines Orts, oder die Oerter anzugeben, welche mit einem gegebenen Orte gleiche Jahres- aber verschiedne Tageszeiten haben.

Auflösung.

Man ziehe des Orts Parallelkreis, wenn er nicht schon gezogen ist, ingleichen in eben diesem Falle seinen Mittagskreis und verlängere ihn über den Mittelpunkt hinaus, bis er den Parallelkreis zum andernmale durchschneide; wo dieses geschicht, da sind die perioeci des gegebenen Ortes.

Exempel. Will man die Perioecos von Leipzig wissen, so beschreibe man den ganzen Parallelkreis von Leipzig; hierauf ziehe man auch Leipzigs Mittagskreis von Leipzig aus durch den Mittelpunkt des Planiglobii, bis er den Parallelkreis wieder schneidet; welches auf einem Orte des Maris Pacifici in der Gegend geschicht, wo die russischen Ufer von Amerika liegen; daselbst sind also Leipzigs perioeci.

§. 179.

§. 179.

Aufgabe.

Die Antoecos (Gegenwohner) eines Ortes, oder diejenigen Oerter anzugeben, welche mit einem gegebenen Orte gleiche Tages- aber verschiedene Jahrszeiten haben.

Auflösung.

Diese stehen nicht in derselben Halbkugel, wo der Ort befindlich ist, sondern allezeit in der andern, und sind diejenigen Oerter, die eben dieselbe Länge und Breite in der andern Halbkugel haben. Sind nun durch die angegebenen Grade der Länge und Breite keine Linien und Cirkel gezogen, so ziehe man sich dieselben nach der angegebenen Anweisung, §. 176. und 177. so wird man die verlangten Antoecos finden.

Exempel. Leipzigs Antoeci liegen also in dem südlichen Planiglobio, wo sich der 30ste Mittagscirkel, von Ferro an gerechnet, mit dem Parallelkreis, der vom Aequator um $51\frac{1}{3}°$ entfernt ist, durchschneidet; es ist der Ort, wo das Cap Circoncision liegt.

§. 180.

Aufgabe.

Die Antipodes (Gegenfüßler) eines Ortes zu finden, oder diejenigen Oerter anzugeben, welche in Ansehung eines andern Ortes entgegengesetzte Tages- und Jahreszeiten haben.

Auflö-

Auflösung.

Man suche erstlich des gegebenen Ortes Polhöhe und Mittagskreis, ziehe auch den letzten, bis er den Aequator auf der andern Seite schneidet, aus diesen Punkt ziehe man im andern Planiglobio den Mittagskreis bis in den Pol, und fasse des gegebenen Orts Polhöhe in den Cirkel, durchschneide damit den itzt gegebenen Mittagskreis, so erhält man jenes Orts antipodes.

Exempel. Um die Antipodes von den Falklands Inseln ohnweit der magellanischen Meerenge zu erfahren, ziehe man, da der 320ste Mittagskreis auf der angeführten Karte durch sie gehet, denselben bis auf die entgegengesetzte Seite, so findet man daselbst den 140sten Grad des Aequators; weil nun auch diese Inseln in der Polhöhe von 51 und 52 Graden liegen, so ziehe man im nördlichen Planiglobio diese Parallelkreise, und gebe Achtung, wo sie vom 140sten Mittagscirkel durchschnitten werden, und man wird finden, daß es die Gegend um Argunskoy in Siberien sey.

§. 181.

Aufgabe.

Den Ort der Sonne auf der Ekliptik anzugeben.

Auflösung.

Man suche ihn, wenn sich die Sonne in einem der sechs nördlichen Zeichen befindet, in der nörd-

nördlichen Halbkugel; und wenn sie in einem der 6 südlichen Zeichen stehet, in der südlichen.

Exempel. So wird der 16de Grad ♍ auf dem nördlichen Planiglobio nicht weit vom Aequator, und hingegen 20° ♐ auf dem südlichen Planiglobio nicht weit vom Sonnenwendecirkel des Steinbocks stehen.

§. 182.

Aufgabe.

Die Oerter der Erde anzugeben, wo es Mittag ist, indem es an irgend einem gegebenen Ort um eine andere Tages- oder Nachtzeit ist.

Auflösung.

Weil alle Oerter, die um 15 Grade weiter gegen Morgen als ein gegebener liegen, eine Stunde eher, und hingegen, die so weiter gegen Abend liegen, eine Stunde später Mittag als derselbe haben, so zähle man so vielmal 15 Grade von des gegebenen Orts Mittagskreis auf dem Aequator im ersten Fall gerade fort, und im andern Falle zurücke, als noch Stunden zwischen der Vor- oder Nachmittagszeit des gegebenen Orts und dem Mittage sind, so findet man die Zahl des Mittagskreises, in welchem zur gegebenen Zeit Mittag ist; dieser Mittagscirkel wird, wenn er nicht schon auf den Halbkugeln stehet, in beyden gezogen, wodurch man die verlangten Oerter erfährt.

Exempel.

Exempel. Verlangt man zu wissen, wo es Mittag sey, indem es in Leipzig Vormittag 7 Uhr ist, so geschicht dieses an den Oertern, deren Mittagskreis 5 mal 15, d. i. 75 Grade gegen Osten von dem Leipziger abstehet; (weil die Sonne noch 5 Stunden zu gehen hat, ehe sie in dem leipziger Mittagskreis kömmt.) Man zähle also vom leipziger Mittagskreis 75° gegen Morgen auf dem Aequator fort, so kömmt man auf den Punkt, durch welchen der Mittagskreis gehet, darinnen die verlangten Oerter liegen. Es sind solches einige im bengalischen Meerbusen, in Indien innerhalb dem Ganges, der Ausfluß dieses Flusses, ferner einige Oerter in der freyen Tartarey, Siberien und Novazembla. In der andern Halbkugel findet man unter eben denselben Mittagskreis nichts als den Oceanum orientalem.

§. 183.

Aufgabe.

Die Oerter der Erde anzugeben, an denen es um eine gegebene Vor- oder Nachmittagsstunde ist, indem es an einem gegebenen Orte Mittag ist.

Auflösung.

Man ziehe die Stunde von 12 ab, und zähle so vielmal, als der Rest beträgt, 15 Grade auf dem Aequator zurück, wenn die gegebene eine Vormittagsstunde ist, und hingegen gerade fort, wenn die gegebene eine Nachmittagsstunde

ist;

ist; durch den Grad, auf welchen man durch die Zählung gekommen ist, ziehe man Mittagskreise in beyden Halbkugeln, so bezeichnen dieselben die verlangten Oerter.

Exempel. Soll man angeben, wo es Vormittag 9 Uhr sey, wenn es in Petersburg zu Mittage 12 Uhr ist, so ist zwischen 9 und 12 der Unterschied 3, und man zählt demnach 3 × 15 oder 45 Grade vom petersburgischen Mittagscirkel auf dem Aequator zurück; wodurch man einen Mittagscirkel findet, darunter die östliche Küste von Island, einige von den canarischen Inseln, das westliche Ufer des Königreichs Marocco und von Aethiopien, im südlichen Planiglobio aber nichts als die Insula ascensionis und das Capo terrae australis liegen.

§. 184.

Aufgabe.

Anzugeben, um welche Stunde es auf der ganzen Erde sey, indem es an einem gegebenen Orte um eine gegebene Stunde ist.

Auflösung.

Man beschreibe des gegebenen Ortes Mittagskreis, so ist es an allen Orten, die darunter liegen, um eben dieselbe gegebene Zeit; an denen aber, deren Mittagskreis um 15°, 30° 45° ꝛc. oder um ein, zwey, dreymal ꝛc. 15 Grade vom gegebenen Orte gegen Morgen oder Abend entfernt

fernt sind, um 1, 2, 3 ꝛc. Stunden später oder früher; fährt man auf diese Weise fort, so kann man die Stunden um die ganze Erde auf beyden Halbkugeln angeben.

Exempel. Es wird daher, wenn es in Leipzig Vormittags um 9 Uhr ist, und Leipzig unter dem 30sten Mittagscirkel (von Ferro an gerechnet) liegt, unter dem 15den um 8 Uhr, unter dem 360sten um 7, unter dem 345sten um 6, unter dem 330sten um 5, unter dem 315den um 4 Uhr ꝛc. seyn; hingegen unter dem 45sten Vormittag um 10 Uhr, unter dem 60sten um 11, unter dem 75sten um 12 Uhr oder Mittag ꝛc. so wie unter dem 255sten des Nachts um 12 Uhr.

§. 185.

Aufgabe.

Die Deklination der Sonne an einem gegebenen Tage zu finden.

Auflösung.

Man nehme den Ort der Sonne für den gegebenen Tag aus einem Calender, bemerke ihn auf der Ekliptik, wenn sie auf dem Planiglobio steht, in derjenigen Halbkugel, worinnen er befindlich ist: hierauf bringe man dieses Punktes Entfernung vom Mittelpunkte des Planiglobii vermittelst eines Cirkels, dessen Mittelpunkt der Pol ist, auf den 360sten Mittagscirkel, so giebt der Grad, in welchem es geschicht, die Deklination der Sonne an. Ist nun der Ort der Sonne

in

in der nördlichen Halbkugel, so ist die Deklination nördlich; ist er aber in der südlichen, so ist die Deklination südlich.

Exempel. Um die Deklination der Sonne am 13 November 1771. zu erlangen, so muß, weil an selbigem Tage die Sonne im 21° ♏ und dahero die Deklination südlich ist, im südlichen Planiglobio ein Bogen aus 21° ♏ bis in den 360sten Mittagscirkel gezogen werden, und dieser trifft auf 18°; so groß ist demnach am gegebenen 13 November 1771. der Sonne südliche Deklination.

§. 186.

Aufgabe.

Die Oerter in der heißen Zone anzugeben, durch deren Zenith an einem gegebenen Tage die Sonne gehet.

Auflösung.

Nachdem man den Ort der Sonne aus einem Calender genommen, so bemerke man ihn nach der vorigen Aufgabe in der Ekliptik, oder suche seine Deklination in der Tabelle, beschreibe durch den gefundnen Punkt in der Ekliptik einen Parallelkreis, (wenn nicht schon einer gezogen ist) der so weit vom Aequator absteht, als die Deklination angiebt, so wird derselbe durch alle die verlangten Oerter gehen.

Exempel. Es sollen die Oerter angegeben werden, durch deren Zenith die Sonne am 20sten

May 1772. gehen werde, an welchem Tage die Sonne in die Zwillinge (♊) tritt. Da in diesem Falle die Sonne eine nördliche Deklination von 20° hat, und der 20ste Parallelkreis meist auf einem dergleichen Planiglobio beschrieben ist, so hat man in denselben alle Oerter, durch deren Zenith die Sonne an dem gegebenen Tage gehet.

Anmerkung. Ist die Ekliptik nicht auf dem Planiglobio, und der Parallelkreis fehlet auch, so nehme man die Deklination aus der Deklinationstabelle, und trage die Anzahl der Grade derselbigen auf den 360sten Mittagscirkel vom Aequator aus, und ziehe durch den erlangten Punkt einen Parallelkreis, so findet man in demselben ebenfalls die verlangten Oerter.

§. 187.

Aufgabe.

Die Tage anzugeben, an welchen die Sonne zu Mittage im Zenith eines gegebenen Orts der heißen Zone stehet.

Auflösung.

Man ziehe des gegebenen Orts Parallelkreis, wenn keiner vorhanden ist, bemerke die Grade und Zeichen, wo er die Ekliptik schneidet, oder wo diese nicht vorhanden ist, die Entfernung des Parallelkreises vom Aequator, so hat man die Deklination der Sonne für die verlangten Oerter der Ekliptik und man findet in der Deklinationstabelle diese Oerter selbst; sucht man sie im

Calen-

Calender unter dem Titel: Sonnenlauf, so wird man die verlangten Tage finden.

Exempel. Verlangt man zu wissen, an welchen Tagen des Jahres 1772 die Sonne durch das Zenith von Lima in Peru gehen werde, so ziehe man einen Bogen seines Parallelkreises entweder bis er die Ekliptik zweymal durchschnitten, welches im 2° ♏ und 28° ♒ geschehen wird; oder wenn keine Ekliptik da ist, ziehe man den Bogen des Parallelkreises von Lima, bis er den 360sten Mittagskreis durchschneidet, wodurch man die südliche Deklination hier 12° und etwas drüber erhält, welche die Sonne an den Tagen, die man suchet, hat; aus dieser findet man vermittelst der Deklinationstabelle ebenfalls die beyden Oerter im südlichen Theile der Ekliptik 2° ♏ und 28° ♒, und der Calender zeigt, daß die Sonne in diesen Oertern am 25 October und 16 Februar sey; an diesen Tagen gehet demnach die Sonne durch das Zenith von Lima.

§. 188.

Aufgabe.

Die Mittagshöhe der Sonne an einem gegebenen Tage für einen gegebenen Ort der Erde zu finden.

Auflösung.

Man suche vermittelst der 25sten Figur, den Abstand des Parallelkreises, über welchen die Sonne am gegebenen Tage am Himmel hinweg-

 geht,

geht, von demjenigen Parallelkreise, in welchem der gegebene Ort liegt, so hat man die Entfernung der Sonne vom Zenith; diese von 90° abgezogen, giebt die Mittagshöhe der Sonne.

Exemp. Weil die Sonne am 12 July 1772 im $20\frac{1}{2}$° ♋ stehet, wo sie eine nördliche Deklination von 21° $54\frac{1}{3}$′ hat, und demnach über den eben so weit vom Erdäquator abstehenden Parallelcirkel hinweg geht, Leipzig aber eine nördliche Breite von 51° $19\frac{2}{3}$′ so wird die Sonne 51° $19\frac{2}{3}$′ — 21° $54\frac{1}{3}$′ vom leipziger Zenith abstehen; dieses beträgt 29° $25\frac{1}{3}$′, also ist ihre Mittagshöhe 90° — 29° $25\frac{1}{3}$′ = 60° $34\frac{2}{3}$′.

1 Anmerk. Je größer eines Orts Polhöhe ist, desto kleiner ist die Mittagshöhe an einem und ebendemselben Tage in Vergleichung mit andern Oertern der Erde.

2 Anmerk. Die Oerter, so unter den Polen liegen, haben dahero in ebendemselben Verstande die geringste Mittagshöhe der Sonne.

3 Anm. Die Oerter in der heißen Zone haben die größte.

4 Anm. Die Tiefe der Sonne im Mittagscirkel unterm Horizonte in den kalten Zonen läßt sich hieraus ebenfalls leicht finden.

§. 189.

Aufgabe.

Die Oerter einer kalten Zone anzugeben, an welchen die Sonne an einem gegebenen Tage gar nicht auf- oder nicht untergehet.

Auflö-

Auflösung.

Man beschreibe auf jedem Planiglobio einen Parallelkreis, der so weit vom Pole abstehe, als die Sonne am gegebenen Tage vom Aequator absteht, welches entweder durch die Aufgabe §. 185. oder vermittelst der Deklinationstabelle erfahren wird, so schlüßt dieser Cirkel 1) auf dem Planiglobio, in welchen der Ort der Sonne stehet, oder doch stehen sollte, die Oerter ein, an welchen die Sonne nicht untergehet, und 2) in dem andern Planiglobio alle die Oerter, an welchen die Sonne nicht aufgehet.

Exempel. Weil am 29 October 1771 die Sonne im 6° ♏ ist, und eine südliche Deklination von $13\frac{1}{2}$° hat, so schlüßt im südlichen Planiglobio ein Parallelkreis, der $13\frac{1}{2}$° vom Pole abstehet, alle Oerter ein, die am 29 October gar keine Nacht haben, und im nördlichen alle die, so gar keinen Tag haben, oder bey denen die Sonne gar nicht aufgehet.

§. 190.

Aufgabe.

Zu finden, an welchen Tagen die Sonne an einem gegebenen Orte einer kalten Zone gar nicht auf- oder gar nicht unterzugehen anfange oder aufhöre.

Auflösung.

Man suche des gegebenen Ortes Abstand vom Pole, den man findet, wenn man seine Polhöhe

von 90° abzieht, hierauf suche man entweder in der Ekliptik auf dem Planiglobio fig. 23. und 25. oder in der Deklinationstabelle die Oerter der Sonne, welche eine Deklination haben, die dem erlangten Abstand des Ortes vom Pole gleich ist, und im Calender die Tage, an welchen die Sonne in diesen Orten der Ekliptik stehet, so erfährt man in demjenigen Planiglobio*, wo die Sonne am selbigen Tage stehet, den ersten und letzten Tag, an welchen die Sonne gar nicht untergehet, und im andern Planiglobio den ersten und letzten derjenigen Tage, an welchen sie gar nicht aufgehet.

Exempel. Zu Wardöhus, dessen Polhöhe 70° 22′ ist, werden der erste und letzte Tag, an welchen die Sonne gar nicht untergehet, der 17 May und der 24 July 1772 seyn, weil die Sonne an diesen Tagen im 27½° ♉ und 2½° ♌ stehet, und eine nördliche Deklination von 19° 38′ oder 90° weniger 70° 22′ hat. Und weil sie am 19 November und 23 Januar 1773. eine eben so große südliche Deklination hat, so werden dieß der erste und letzte derjenigen Tage seyn, an denen sie eben daselbst, und in demselben ganzen Parallelcirkel nicht aufgehet. Hingegen gehet in der südlichen Polhöhe von 70° 22′ die Sonne vom 27 May bis zum 24 July gar nicht auf, und vom 19 November bis zum 23 Januar gar nicht unter.

§. 191.

§. 191.

Aufgabe.

Die Zeit des Auf- und Unterganges der Sonne an einem gegebenen Tage für einen gegebenen Ort der Erde zu finden.

Auflösung.

In der 25sten Figur sind die Bogen r i Q Hälften der Cirkelbogen A r Q der 23sten Figur, welches die Erleuchtungscirkel sind. Man suche die Deklination der Sonne §. 185. für den gegebenen Tag; so viel nun dieselbe Grade hat, den eben so vielten Erleuchtungscirkel (man zählet aber vom Pole aus) beobachte man, und sehe, wo er den Parallelkreis, in welchem der gegebene Ort liegt, schneidet; durch diesen Durchschnittspunkt lege man den Faden vom Pole aus bis in die Peripherie, so wird die eine der dabey befindlichen Zahlen anzeigen, in welcher Stunde und Minute die Sonne auf- oder untergehe; sind nämlich die Deklination der Sonne und die Polhöhe gleichnamig, d. i. beyde nördlich, oder beyde südlich, so zeiget die gemeine Zahl im Stundenquadranten die Zeit des Aufgangs und die römische die Zeit des Unterganges an; sind sie aber ungleichnamig, d. i. die eine, welche es sey, nördlich, und die andere südlich, so zeiget die römische Zahl die Zeit des Aufganges und die gemeine die Zeit des Unterganges an.

Exempel. Will man wissen, wenn die Sonne am 22 July oder 20 May 1772. zu Leipzig

auf- und untergehen werde, so ist sie am selbigen Tagen in das Zeichen des ♌ oder der ♊ getreten, und ihre nördliche Deklination beträgt 20° 10′, man suche also den Punkt im leipziger Parallelkreis, der von dem 20sten Erleuchtungscirkel durchschnitten wird, und wegen der 10 Minuten gehe man nur im Parallelkreis etwas weiter nach dem 21sten Erleuchtungscirkel, und bemerke da einen Punkt, lege durch ihn den Faden vom Mittelpunkte aus bis an den Aequator, daran die Stunden stehen, so wird man $4\frac{1}{8}$ Uhr und $7\frac{7}{8}$ Uhr finden, jenes für die Zeit des Aufganges und dieses für die Zeit des Unterganges der Sonne am 22sten July oder 20sten May 1772. Wäre die Sonne in die Zeichen des ♐ oder des ♒ getreten, welches um den 23sten November und 19 Januar geschicht, wo ihre südliche Deklination ebenfalls die vorige ist, so hätte $4\frac{1}{8}$ Uhr die Zeit des Untergangs und $7\frac{7}{8}$ Uhr die Zeit des Aufgangs der Sonne angezeiget.

§. 192.

Aufgabe.

Die Tages- oder Nachtslänge an einem gegebenen Orte für einen gegebenen Tag zu finden.

Auflösung.

Man suche Fig. 25. nach der vorhergehenden Aufgabe die Zeit des Auf- und Unterganges der Sonne für den gegebenen Tag am gegebenen Orte, nehme die Stunden des Aufganges doppelt,

so

so hat man die Länge der Nacht; oder man nehme die Stunden des Unterganges doppelt, so hat man die Länge des Tages.

1 Exempel. Im vorigen Exempel ist also am 20 May und 22 July die Nacht 2 mal $4\frac{1}{8}$ d. i. $8\frac{1}{4}$ Stunden und der Tag 2 mal $7\frac{7}{8}$ d. i. $15\frac{3}{4}$ Stunden lang; hingegen um den 23 November und 19 Januar ist in Leipzig der Tag $8\frac{1}{4}$ Stunden und die Nacht $15\frac{3}{4}$ Stunden lang.

1 Anmerk. Man kann hieraus leicht den längsten Tag und die kürzeste Nacht oder den kürzesten Tag und die längste Nacht für einen gegebenen Ort der Erde bestimmen, wenn man Achtung giebt, wo der vom Pole P am weitesten entfernte Erleuchtungskreis r i Q eines gegebenen Orts Parallelkreis schneidet, und durch diesen Durchschnittspunkt einen Mittagskreis vom Pole bis in den Stundenquadranten ziehet.

2 Exempel. So findet man, daß der längste Tag oder die längste Nacht in Petersburg ungefähr 18 Stunden 40 Minuten; der kürzeste Tag aber und die kürzeste Nacht 5 Stunden 20 Minuten haben; weil man nach voriger Aufgabe leicht finden kann, daß am längsten Tage die Sonne um 2 Uhr 40 Minuten auf- und um 9 Uhr 20 Minuten untergehe.

2 Anm. Die Figur zeigt, daß die längsten Tage um so viel länger oder kürzer an verschiednen Orten der Erde in jeder Halbkugel sind, je entfernter oder näher ihre Parallelkreise dem Aequator in derselben Halbkugel liegen.

3 Anm. Eben so kann man durch die Halbirung der gegebenen Tages- oder Nachtslänge die Zeit des Untergangs und Aufgangs der Sonne finden.

§. 193.

Aufgabe.

Aus der gegebenen Polhöhe eines Ortes zu finden, ob und an welchen Tagen im Jahre die Sonne daselbst zu einer gegebenen Zeit auf- oder untergehe.

Auflösung.

Man lege Fig. 25. den Faden vom Mittelpunkte aus an den Punkt im Stundenquadranten, wo die Zeit des Auf- und Untergangs bemerkt ist, und bemerke, was da, wo er des gegebenen Orts Parallelkreis schneidet, für ein Erleuchtungskreis durchgehe; der Abstand desselbigen vom Pole zeigt die Deklination der Sonne an, die sie an den gesuchten Tagen hat, woraus man leicht vermittelst der Deklinationstabelle die Oerter der Sonne und aus dem Calender die zugehörigen Tage finden kann.

Exempel. Man fraget, ob und wenn die Sonne zu Cairo in Aegypten, dessen nördliche Polhöhe 30° ist, um 7 Uhr aufgehen werde; man lege also den Faden auf VII im Stundenkreis, so wird er da, wo er sich mit den 30sten Parallelkreis schneidet, den 23sten Erleuchtungskreis treffen, und zeigen, daß es an den Tagen geschehe, wo der Sonne Deklination 23° ist, und die Dekli-

klinationstabelle zeigt, daß die Sonne alsdenn im 19° ♊ oder 11° ♋ sey, welches 1772 am 9 Juny und 2 July geschicht.

1 Anm. Liegt der Punkt, wo sich der Mittags- und Parallelkreis schneiden, über den äussersten Parallelkreis hinaus, nach dem Aequator und Stundenkreis zu, so ist es ein Zeichen, daß die Sonne am gegebenen Orte nie so spät oder so zeitig auf- oder untergehe, und umgekehrt.

Exempel. Fragt man, ob die Sonne zu Cairo einmal um 3 Uhr aufgehen werde, so wird der Faden, so auf 3 im Stundenkreis gelegt wird, sich mit dem 30sten Parallelkreise zwar schneiden, aber zwischen dem äußersten oder 23½ Erleuchtungscirkel und dem Aequator; woraus man siehet, daß die Sonne zu Cairo nie um 3 auf- oder untergehen werde.

2 Anmerk. Man kann auch hieraus finden, ob unter einer gegebenen Polhöhe der längste oder kürzeste Tag oder die längste und kürzeste Nacht von einer gegebenen Länge seyn werde oder nicht.

Exempel. Weil der Faden, wenn er auf 5 oder VII des Stundenkreises liegt, sich mit dem 20sten Parallelkreis schon außer dem 23½ oder äußersten Erleuchtungskreise schneidet, so ist es ein Zeichen, daß an einem Orte, dessen südliche oder nördliche Polhöhe 20° ist, die Sonne nie vor 5 Uhr auf, und nie nach 7 Uhr untergehe, und demnach der längste Tag und die längste Nacht nie ganz 14 Stunden, und hingegen der kürzeste Tag

und

und die kürzeste Nacht nie unter 10 Stunden dauern werde.

§. 194.

Aufgabe.

Aus der gegebenen Zeit des Auf- oder Unterganges der Sonne an einem gegebenen Tage die Polhöhe der Oerter, wo dergleichen geschicht, zu finden.

Auflösung.

Man lege fig. 25. den Faden an der Figur Mittelpunkt und an den Punkt im Stundenquadranten, wo die Zeit des Auf- und Unterganges der Sonne bemerket ist, und bemerke, was für ein Parallelkreis durch den Punkt gehe, wo sich der Faden mit des gegebenen Tages Erleuchtungskreise schneidet; die Zahl dieses Parallelkreises zeigt die verlangte Polhöhe an.

1 Exempel. Will man wissen, in welchem Parallelkreise am 11 May 1772 die Sonne um $4\frac{1}{3}$ Uhr aufgehen werde, so lege man den Faden auf $4\frac{1}{3}$ des Stundenkreises, so wird durch den Punkt, wo sich diese Linie mit dem 18den Erleuchtungskreise schneidet, (weil an diesem Tage die Sonne im 21° ♉ stehet und eine nördliche Deklination von 18° hat,) der $51\frac{1}{3}$ste Parallelkreis gehen, als in welchem die Sonne am 11 May um $4\frac{1}{3}$ Uhr aufgehen wird.

Anmerkung. Man kann hierdurch aus der gegebenen Länge des längsten oder kürzesten Tages

ges

ges oder der längsten und kürzesten Nacht die Polhöhe eines Ortes finden.

2 Exempel. Will man wissen, in welcher Polhöhe der längste Tag 15 Stunden seyn werde, so halbire man die Anzahl der Stunden, giebt $7\frac{1}{2}$ für den Untergang der Sonne, §. 192. 3 Anm. lege den Faden auf $7\frac{1}{2}$ im Stundenquadranten, so wird da, wo sich der Faden mit dem äußersten oder $23\frac{1}{2}$ Erleuchtungskreise schneidet, der 40ste Parallelkreis durchgehen, und die verlangte Polhöhe angeben.

Vom Planiglobio in der Fläche eines Mittagscirkels.

§. 195.

Auch auf diesem können die geographischen Aufgaben aufgelöset werden. Die 26ste Figur stellt den 4ten Theil desselben vor, worauf aller einzelnen Grade Mittags- und Parallelcirkel, ingleichen der vierte Theil der Ekliptik K I, eines Sonnenwendecirkels I W und eines Polarcirkels G Z angegeben sind; und sie dient, wenn man sie auf Pappendeckel oder ein hölzernes Bret zieht, zu etwas mehrerer Genauigkeit bey Auflösung einiger folgender Aufgaben. Uebrigens ist hierbey das Planisphaerium terrestre aus Peter Schenks Officin wohl zu gebrauchen.

§. 196.

Aufgabe.

Die Breite eines auf diesem Planiglobio verzeichneten Ortes zu finden.

Auflösung.

I. Liegt der Ort selbst in einem verzeichneten Parallelkreise, so sehe man, wo dieser die Peripherie des Planiglobii schneidet, daselbst ist die Anzahl des Grades angegeben. So geht z. E. durch Cracau der 50ste Parallelkreis gemeiniglich.

II. Geht kein verzeichneter Parallelkreis durch ihn, so giebt das Augenmaaß ungefähr, zwischen welchen er liegen werde, diese ziehe man beyde, nach §. 167. so wird man erfahren, was man verlangte. So liegt Wien zwischen den 40sten und 50sten Parallelkreis und zwar dem Augenmaaße nach um den 48sten; zieht man nun denselben, so findet man, daß er noch etwas über Wien liege, und also Wiens Breite etwas mehr als 48 Grade betrage. Man kann übrigens hier die Genauigkeit so weit treiben, als man will.

§. 197.

Aufgabe.

Eines auf dem Planiglobio verzeichneten Ortes Länge zu finden.

Auflösung.

I. Liegt der Ort selbst auf einem Mittagskreise, so stehet da, wo dieser den Aequator schneidet, die

Entfer-

Entfernung vom ersten Mittagskreise, welche man verlangte. So geht durch Constantinopel auf dem genannten Schenkischen Planiglobio der 50ste Mittagscirkel, denn der erste geht hier durch Teneriffa.

II. Geht kein Mittagskreis durch den Ort, so verzeichne man ihn, wie bey der vorigen Aufgabe, nach §. 167. So wird man z. E. Messina in Sicilien ziemlich genau im 36sten Mittagscirkel finden.

Anmerk. Hieraus ist es auch leicht, nach §. 174. den Unterschied der Mittagskreise zweener Oerter zu finden.

§. 198.

Aufgabe.

Einen Ort, dessen Länge und Breite gegeben ist, auf die Halbkugel zu tragen.

Auflösung.

Man ziehe nach §. 167. den Parallelkreis des gegebenen Grades der Breite, ingleichen des gegebenen Grades der Länge Mittagskreis, wo sich diese Kreise durchschneiden, da ist der Ort.

§. 199.

Aufgabe.

Alle Oerter anzugeben, die mit einem gegebenen Orte gleiche Polhöhe haben.

Die

Die Auflösung ist wie §. 176. nur ist zu merken, daß man hier in einem jeden Planiglobio nur einen halben Parallelcirkel findet, daher man in dem andern Planiglobio desselben andere Hälfte suchen muß.

§. 200.

Aufgabe.

Die Oerter der Erde anzugeben, die einerley Länge mit einem Orte haben.

Auflösung.

Man ziehe seinen Mittagskreis §. 167. von einem Pole zum andern, so liegen unter ihm alle die verlangten Oerter, die man hier alle auf einmal übersehen kann, weil sie auf einem und eben demselben Planiglobio liegen.

§. 201.

Aufgabe.

Eines gegebenen Orts Perioecos anzugeben.

Auflösung.

Ist der Ort gegeben, so sind seine Länge und Breite gegeben. Man ziehe also in demjenigen Planiglobio, worein der Ort nicht gehört, des gegebenen Orts Parallelkreis, ingleichen einen Mittagskreis §. 167. der von des gegebenen Orts Mittagskreise 180 Grade abstehe, welchen Ort man auf dem Aequator leicht finden kann,

so

so werden sie da, wo sie sich durchschneiden, die perioecos angeben. Es werden also die Perioeci von Cracau in Polen nicht in dem Planiglobio, worauf Cracau liegt, sondern in dem andern da liegen, wo der 50ste nördliche Parallelcirkel und 220ste Mittagscirkel sich durchschneiden; weil die Länge von Cracau hier 40° angenommen ist.

§. 202.

Aufgabe.

Eines gegebenen Orts antoecos zu finden.

Auflösung.

Man gehe auf des gegebenen Orts Mittagscirkel zurück über den Aequator hinüber, so liegen die antoeci auf demselben eben so weit vom Aequator ab, als der Ort selbst auf jener Seite des Aequators von ihm entfernt war. So wird man z. E. leicht finden, daß die Halbinsel Morea und das Vorgebürge der guten Hoffnung antoeci für einander sind.

Anmerk. Die antoeci stehen also bey dieser Verzeichnung der Erde auf dem Planiglobio, wo der Ort selbst stehet.

§. 203.

Aufgabe.

Eines gegebenen Orts Antipodes zu finden.

Auflösung.

Man suche erst seine perioecos und nun deren antoecos, nach den beyden vorhergehenden Aufgaben, so ist geschehen, was man verlangte, §. 117.

§. 204.

Aufgabe.

Den Ort der Sonne auf der Ekliptik anzugeben.

Auflösung.

Weil auf der Nordseite des Aequators in dem einen Planiglobio die sechs nördlichen Zeichen, und auf der Südseite desselben im andern Planiglobio die sechs südlichen Zeichen stehen, so kann man daraus den Ort leicht finden.

§. 205.

Aufgabe.

Die Oerter der Erde anzugeben, wo es Mittag ist, indem es an irgend einem gegebenen Ort um eine andere Tages- oder Nachtzeit ist.

Auflösung.

Sie ist wie §. 182. nur daß hier der ganze Mittagscirkel auf dem Planiglobio stehet, darinnen der Ort liegt.

§. 206.

Aufgabe.

Die Oerter der Erde anzugeben, an denen es um eine gegebene Vor- oder Nachmittagsstunde ist, indem es an einem gegebenen Orte Mittag ist.

Auflösung.

Sie ist wie §. 183. und mit eben dem in der Auflösung voriger Aufgabe angegebenen Unterschiede.

§. 207.

Aufgabe.

Anzugeben, um welche Stunde es auf der ganzen Erde sey, indem ein gegebener Ort eine gegebene Stunde zählet.

Auflösung.

Die Auflösung ist vollkommen, wie §. 184.

§. 208.

Aufgabe.

Die Deklination der Sonne an einem gegebenen Tage zu finden.

Auflösung.

Man bemerke den aus einem Calender genommenen Ort der Sonne für denselbigen Tag auf der Ekliptik und suche seine Entfernung vom Aequator, wie §. 196. no. II.

§. 209.

Aufgabe.

Die Oerter in der heißen Zone anzugeben, durch deren Zenith an einem gegebenen Tage die Sonne gehet.

Die Auflösung ist wie §. 186.

§. 210.

Aufgabe.

Die Tage anzugeben, an welchen die Sonne zu Mittage im Zenith eines gegebenen Orts der heißen Zone stehet.

Die Auflösung ist ebenfalls wie oben §. 187.

§. 211.

Aufgabe.

Die Mittagshöhe der Sonne an einem gegebenen Tage für einen gegebenen Ort der Erde zu finden.

Die Auflösung ist wie §. 188. und man kann sich dabey der 26sten Figur bedienen.

§. 212.

Aufgabe.

Die Oerter einer kalten Zone anzugeben, an welchen die Sonne an einem gegebenen Tage gar nicht auf- oder nicht untergehet.

Auflösung.

Man beschreibe auf jedem Planiglobio an jedem Pole einen halben Parallelkreis, dessen Abstand vom Pole der Deklination der Sonne am gegebenen Tage gleich ist, so schlüßen die beyden Hälften an dem Pole, zwischen welchen und dem Aequator die Sonne stehet, die Oerter ein, an welchen die Sonne nicht untergehet; und die beyden Hälften an dem andern Pole diejenigen Oerter, an denen die Sonne nicht aufgehet.

§. 213.

Aufgabe.

Zu finden, an welchen Tagen die Sonne an einem gegebenen Orte einer kalten Zone gar nicht auf- oder gar nicht unterzugehen anfange oder aufhöre.

Auflösung.

Man suche in der Deklinationstabelle die Oerter der Sonne, deren Deklination dem Abstand des Ortes vom Pole gleich sind, und im Calender die ihnen zugehörigen Tage, so fällt zwischen den 2 Tagen, an welchen die Sonne eine mit der Breite des Orts gleichnamige Deklination hat, die Zeit, in welcher die Sonne am gegebenen Orte nie untergehet; die 2 Tage aber, an welchen die Sonne eine mit der Breite des Ortes ungleichnamige Declination hat, sind der erste und letzte derer, an welchen die Sonne am gegebenen Orte zu scheinen aufhöret.

§. 214.

Aufgabe.

Die Zeit des Auf- und Unterganges der Sonne an einem gegebenen Tage für einen gegebenen Ort der Erde zu finden.

Auflösung.

Es wälze sich Fig. 24. die Erde um ihre Achse H L, von R nach C und K, und man nehme an, die Sonne stünde einmal in der verlängerten R K in f unendlich weit von der Erde, so hat jeder Ort auf der Erde seinen Mittag, wenn er unter den allgemeinen Mittagscirkel H K L kömmt; und er hat Mitternacht, wenn er unter den allgemeinen Mittagscirkel H R L kömmt, und die Halbkugel H K L C H stellt die Hälfte des erleuchteten Erdbodens, die Halbkugel H R L C H aber die Hälfte des unerleuchteten Erdbodens vor. Weil nun ein jeder Ort der Erde, f, oder g etc. 12 Stunden, und zwar meist gleichförmig, gehet, ehe er bis in F oder G etc. kömmt und H L die ganze Kugel halbiret, so wird er auch, um bis A oder a etc. zu kommen, 6 Stunden Zeit brauchen; diß ist aber die Zeit von Mitternacht bis dahin, wo er in die erleuchtete Hälfte der Erde tritt, oder wo ihm die Sonne scheint aufzugehen. Es geht daher allen Oertern der Erde die Sonne, wenn sie über den Aequator stehet, d. i. im Aequinoctio um 6 Uhr auf. Steht aber die Sonne in S und hat z. E. eine südliche Abweichung K w vom Aequator, so schneidet

det G C M die Hälfte des erleuchteten Erdbodens G K L M von der Hälfte des unerleuchteten M R H G ab. Nun sind alle Bogen A D, a d, c N gleich große Bogen von ihren ganzen Cirkeln, daher geht bey der Umdrehung der Erde um ihre Achse H L der Ort A in eben der Zeit nach D, in der der Ort a nach d oder C nach N gehet; also muß auch ein jeder Ort a, der dem Pole näher liegt als A, zu der Zeit, wenn die Deklination der Sonne und des Orts Polhöhe ungleichnamig sind, später aus der unerleuchteten Halbkugel G C M kommen, als ein anderer Ort A, der dem Aequator näher liegt; sind aber die Polhöhe des Orts und die Deklination der Sonne gleichnamig, z. E. wenn die Sonne in σ stehet, wo g R M μ g die unerleuchtete Halbkugel und g G K μ die erleuchtete ist, so kömmt ein dem gleichnamigen Pole näher liegender Ort eher aus dem unerleuchteten in den erleuchteten Theil als ein dem Aequator näher liegender. Da also die Zeit, die ein Ort a braucht, nach d zu gehen, eben so groß ist, als die Zeit, die der Ort C braucht nach N zu gehen, und C K der Aequator ist, von dem man weiß, daß die Sonne in einer Stunde durch 15 seiner Grade gehe, so darf man nur diesen in seine gehörigen Stunden theilen und bey C 6 zu zählen anfangen.

Fragt man also, wenn die Sonne an einem Orte der Erde aufgehe, so will man wissen, wenn dieser Ort aus der unerleuchteten in die erleuchtete Halbkugel trete; dieses erfährt man, wenn

man vermittelst eines im Mittelpunkte befestigten Fadens, (damit man nicht eine Linie ziehen dürfe) sich einen Theil der erleuchteten und unerleuchteten Halbkugel vorstellet; es geht aber durch den Punkt, wo sich dieser Faden (dessen anderes Ende einen Abstand von so viel Graden vom Pole in der Deklinationsscale haben muß, als die Deklination der Sonne für den gegebenen Tag beträgt,) mit des Ortes Parallelkreis durchschneidet, ein Mittagskreis, welcher auf dem Aequator die Zeit des Auf- oder Untergangs auf die Art wie §. 191. anzeigt.

Anmerk. Die Figur 26. soll zu genauerer Auflösung dieser und folgender Aufgaben auf folgende Weise dienen: Sind des Orts Polhöhe und der Sonne Deklination gleichnamig, so zeigen die römischen Zahlen den Untergang und die untern und gemeinen den Aufgang der Sonne an; sind aber des Orts Polhöhe und der Sonne Deklination ungleichnamig, so zeigen die obern Zahlen den Aufgang und die untern den Untergang der Sonne an.

Exempel. Weil die Sonne am 17 Nov. 1771. im 25° ♏ steht, wo sie eine südliche Deklination von 19° hat, so wird für Leipzig, dessen Polhöhe $51\frac{1}{3}$° ist, der eben so vielte Parallelkreis mit dem Faden, wenn er 19° vom Pole liegt, sich in einem Punkte schneiden, wodurch ein Mittagscirkel geht, der auf dem Aequator anzeigt, daß die Sonne um 7 Uhr 40 Min. auf- und 4 Uhr 20 Min. untergehe.

1 Anm.

1 Anm. Fragt man nach dem Auf- oder Untergang der Sonne an einem Orte für einen Tag, da sie entweder gar nicht auf- oder gar nicht untergehet, so giebt es keinen Durchschnitt des Parallelkreises, worinnen der Ort liegt, mit dem Faden.

2 Anm. Hieraus ist man auch im Stande, wie oben §. 192. die Tages- und Nachtslänge für einen gegebenen Ort der Erde zu finden.

§. 215.

Aufgabe.

Aus eines gegebenen Ortes Polhöhe zu finden, ob und an welchen Tagen im Jahre die Sonne daselbst zu einer gegebenen Zeit auf- oder untergehe.

Auflösung.

Man lege auf den Durchschnittspunkt des durch die gegebene Stunde gehenden Mittagscirkels mit des gegebenen Orts Parallelkreise den Faden, so zeigt sein Abstand vom Pole in der Deklinationsscale auf der Peripherie des Quadranten die Deklination der Sonne an den gesuchten Tagen, welche man vermittelst der Deklinationstabelle und des Calenders leicht finden kann.

Exempel. Man fragt, an welchen Tagen im Jahr 1772. die Sonne zu Petersburg, dessen Polhöhe 60° ist, um 3 Uhr aufgehe. Man

lege den Faden durch den Punkt, wo sich der 60ste Parallelkreis und der Mittagskreis, welcher aus 3 des Aequators gezogen ist, durchschneiden, so wird er in der Deklinationsscale 22° vom Pole abstehen; dieß ist die Deklination der Sonne an den verlangten Tagen. Nun zeigt die Deklinationstabelle, daß die Sonne alsdenn in $10\frac{1}{4}$° ♊ oder ♐ ingleichen im $19\frac{3}{4}$ ♑ oder ♋ sey, also geht die Sonne am 31 May und am 11 July um 3 Uhr auf und am 10 Januar und 2 December um 3 Uhr unter.

Anm. Geht die Sonne an dem gegebenen Orte nie zur gegebenen Zeit auf, so kömmt der Faden weiter als $23\frac{1}{2}$° vom Pole ab zu liegen; weil nun der Sonne Deklination niemals größer als $23\frac{1}{2}$° seyn kann, so sieht man daraus, daß die Sonne an dem gegebenen Orte nie um die gegebene Zeit auf- oder untergehe.

§. 216.

Aufgabe.

Aus der gegebenen Zeit des Auf- oder Unterganges der Sonne an einem gegebenen Tage die Polhöhe der Oerter, an welchen dieses geschehen kann, zu finden.

Auflösung.

Man lege den Faden so viel Grade von dem Pole ab, als die Deklination der Sonne am gegebenen Tage Grade hat, und beobachte, was durch

durch den Punkt, wo er sich mit dem Mittagskreise schneidet, der aus der gegebenen Stunde im Aequator gezogen ist, für ein Parallelkreis gehe, so zeigt seine an der Peripherie stehende Zahl die verlangte Polhöhe.

Exempel. Will man wissen, unter welcher Polhöhe die Sonne am 27 May 1772. da sie im $6\frac{1}{2}$° ♊ stehet und eine nördliche Declination von $21\frac{1}{3}$° hat, um 3 Uhr aufgehe, so lege man den Faden auf $21\frac{1}{3}$° in der Peripherie, und man wird finden, daß durch den Punkt, in welchem er sich mit dem Mittagskreise, der aus 3 in den Pol gezogen ist, durchschneidet, der 61 Parallelcirkel gehe. Also geschicht das Verlangte unter der nördlichen Polhöhe von 61 Graden.

Nachricht an den Buchbinder.

Die große Kupfertafel mit der 25 und 26sten Figur wird nicht an das Buch gebunden, sondern nach Anweisung der §§. 166. und 195. auf ein Bret oder Pappendeckel geleimet, wobey wohl zu beobachten ist, daß man sie nicht sehr aus einander ziehe, sondern vielmehr anpresse.

Avertissement.

Bey dem Verleger dieses Buchs werden ehestens Planisphaeria terrestria zu haben seyn, welche statt der §. 166. und 195. angeführten zu gebrauchen sind.

Verbesserungen.

Seite 15. §. 16. Statt der Worte: „die gleichweit „vom Aequator und von einander abstehen,“ setze man: „deren Abstand vom Aequator und unter einander allezeit eben derselbe ist.“

S. 20. Z. 7. nach den Worten „h L r aber,“ fehlt: „in Vergleichung mit L Z.“

S. 25. Z. 6. lese man Richtungen statt Richtung.

Ebendas. Z. 28. lese man 13400 statt 10500.

S. 27. Z. 4. nach: der Sonne fehlt: in unsern Gegenden.

S. 47. Z. 9. nach: des Steinbocks fehlt: vom Aequator.

Ebendas. Z. 27. statt: allezeit lese man: an den übrigen Tagen im Jahre.

S. 54. und 55. setze man beym Unterschied des Mittagscirkels von Copenhagen sowohl in Graden als in Zeit O statt W.

S. 76. Z. 28. nach: drehe die Kugel, statt: bis der Zeiger setze man: so, daß der Zeiger von 12 zurück nach 11 ꝛc. gehe, bis er ꝛc.

S. 87. Z. 23. statt: Punkts lese man: Grades.

S. 110. Z. 30. statt: nördliche Breite lese man: südliche Breite.

S. 111. Z. 3. statt 20 weniger 11, d. i. 9. lese man: 20 und 11, d. i. 31.

S. 117. Z. 2. im Exempel, statt 121 lese man 120.

Ebendas. in der letzten Z. und S. 118. Z. 2, 3 und 9 lese man Surate statt Pondichery.

S. 136. Z. 4. und S. 137. Z. 14. statt 2 Ex lese man Anmerk.

138. S.

S. 138. setze man am Ende der 4ten Anmerkung noch hinzu: „und drücke den Pol um eben so viel Grade un„ter den Horizont, als er bisher darüber gestanden."

S. 140. Z. 9. nach den Worten: Polhöhe oder Breite, setze man hinzu: „bringe den Anfangspunkt „der Ekliptik, oder 0° ♈, unter den allgemeinen Mit„tagscirkel."

S. 149. Z. 17. fehlt der Buchstabe S nach dem Worte Sonne.

S. 156. Z. 14, 16. und S. 157. Z. 4, 5. statt Rectascension lese man gerade Ascension.

S. 158. nach der 26 Zeile setze man hinzu: „und „sich in 23 Stunden um ihre Achse dreht.",

S. 159. Z. 27. statt: 29 lese man: 79.

S. 174. Zeile 3. statt c lese man C.

— Z. 14. statt R lese man S.

S. 203. Z. 6. statt: den äußersten Parallelkreis, lese man: den äußersten Erleuchtungskreis.

Tab. I.

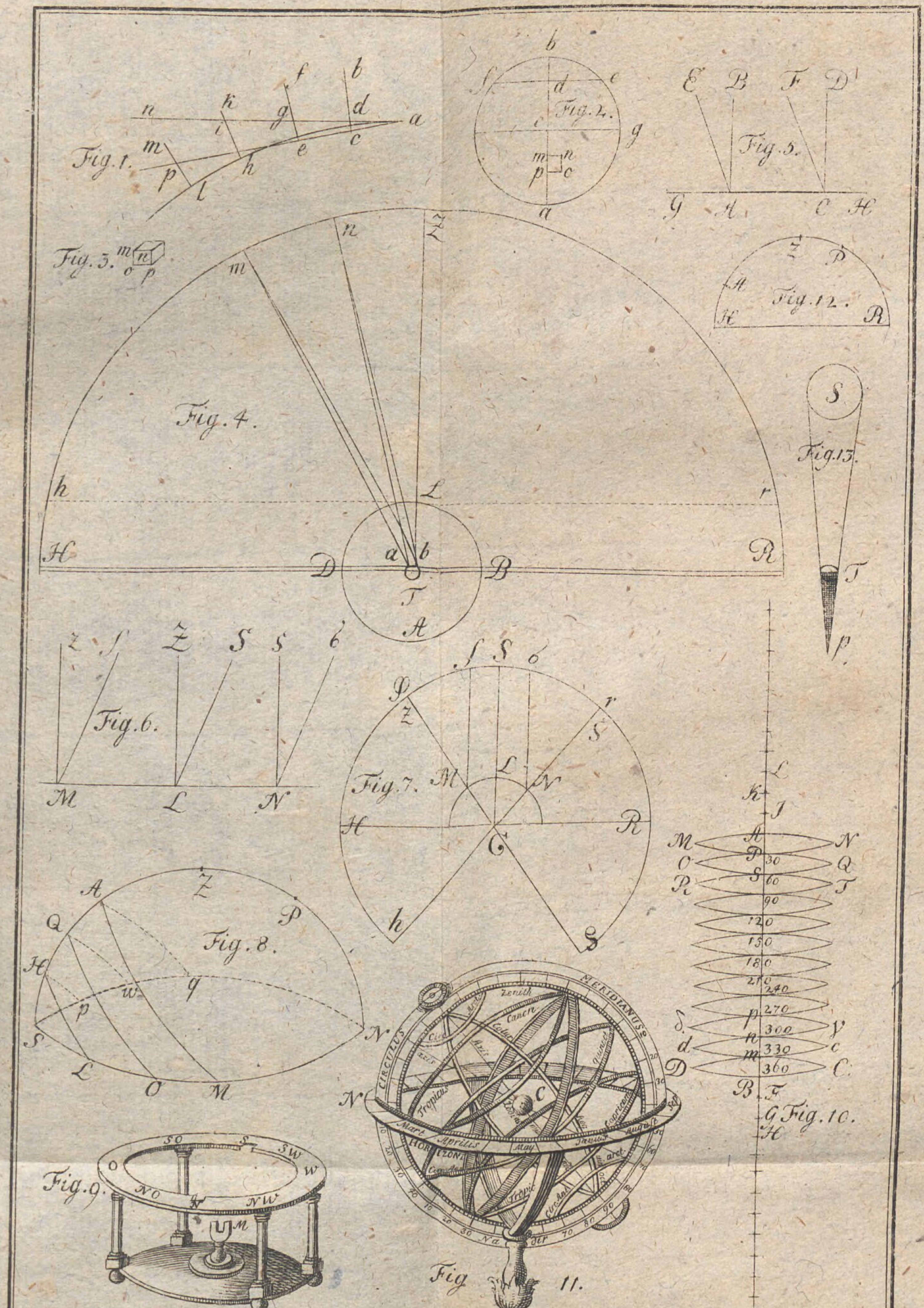
Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 5.
Fig. 6.
Fig. 7.
Fig. 8.
Fig. 9.
Fig. 10.
Fig 11.
Fig. 12.
Fig. 13.

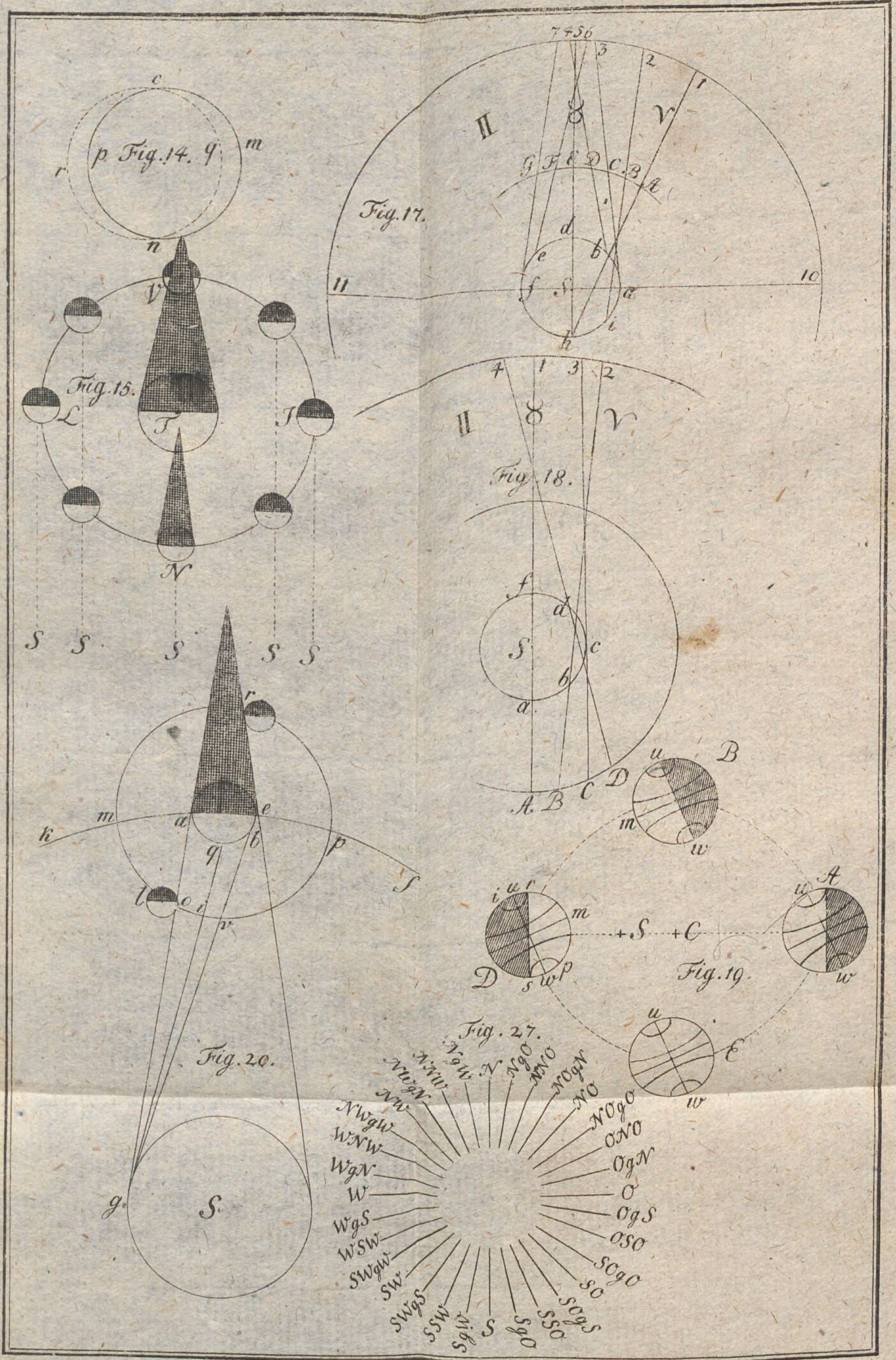
Fig. 14.
Fig. 15.
Fig. 17.
Fig. 18.
Fig. 19.
Fig. 20.
Fig. 27.
N
NgO
NNO
NOgN
NO
NOgO
ONO
OgN
O
OgS
OSO
SOgO
SO
SOgS
SSO
SgO
S
SgW
SSW
SWgS
SW
SWgW
WSW
WgS
W
WgN
WNW
NWgW
NW
NWgN
NNW
NgW

Tab. III.

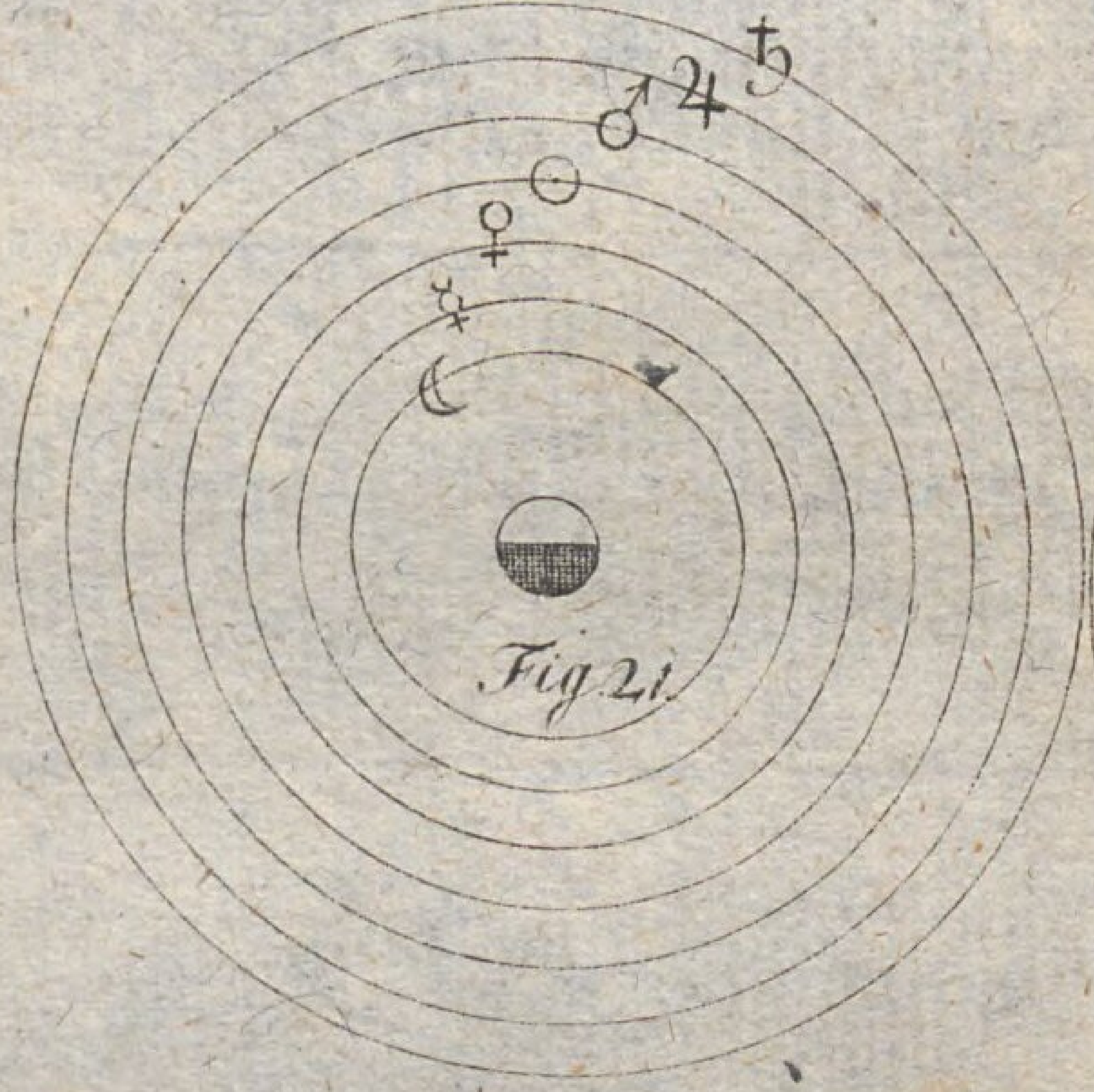

Fig. 21.

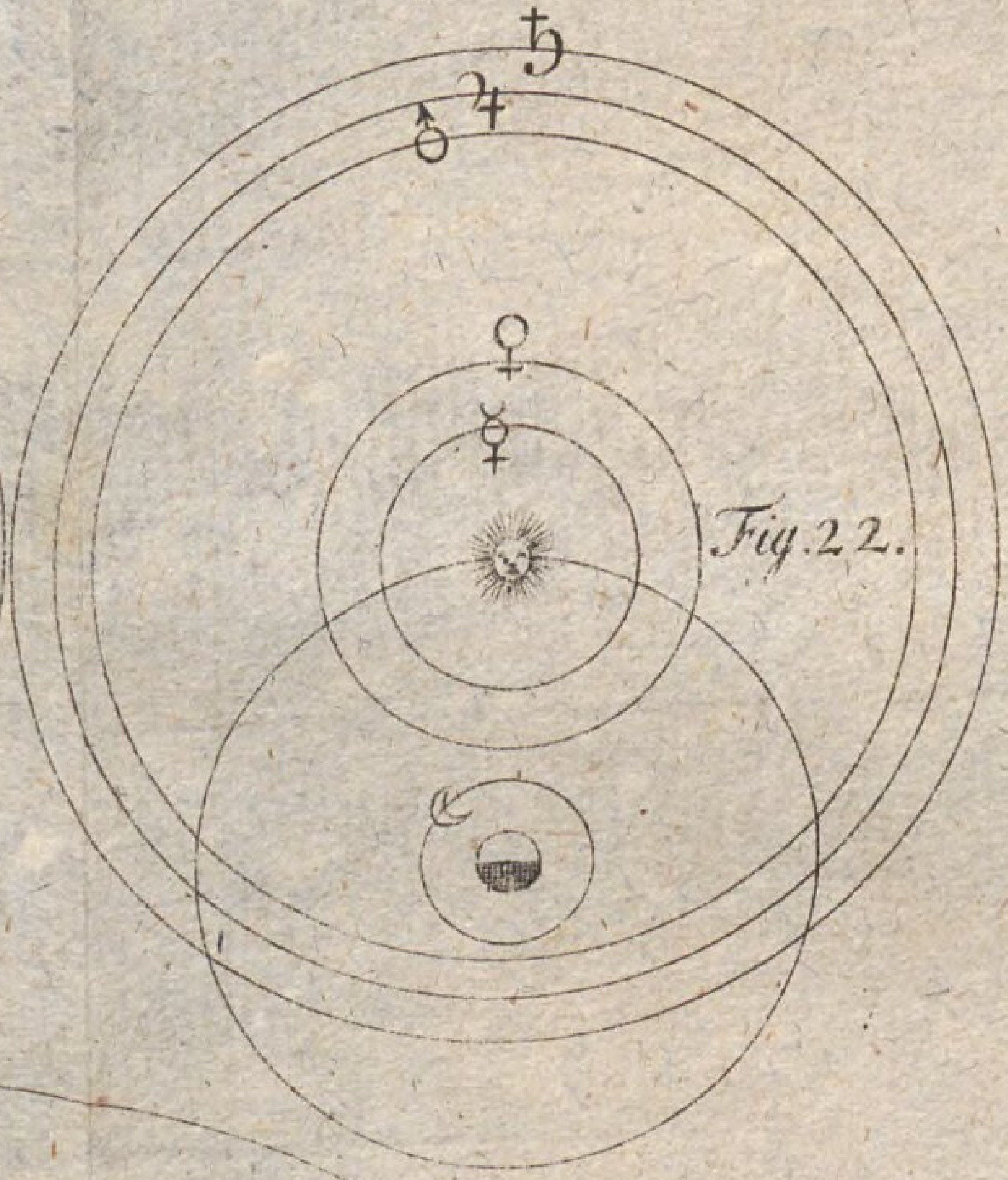

Fig. 22.

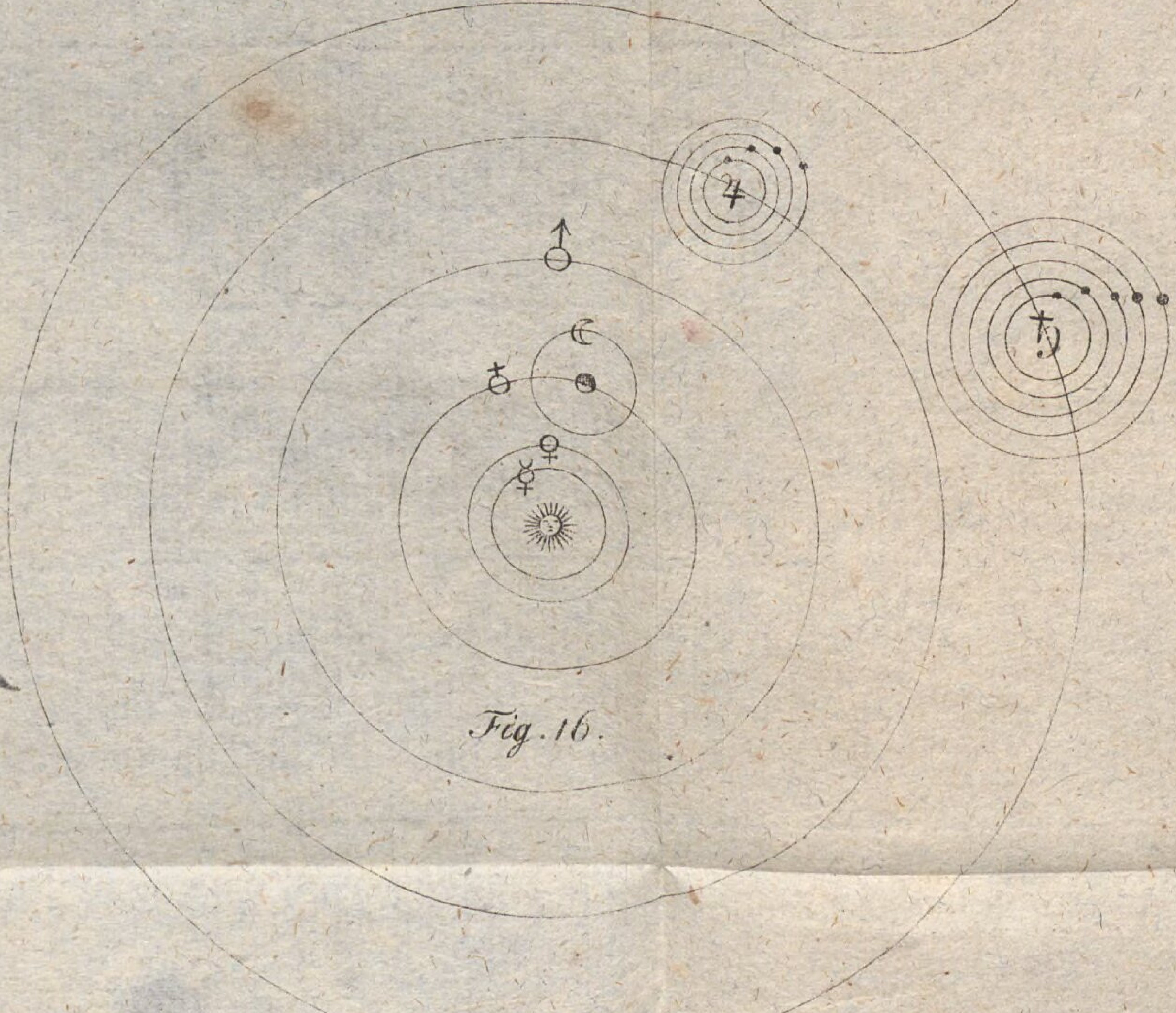

Fig. 16.

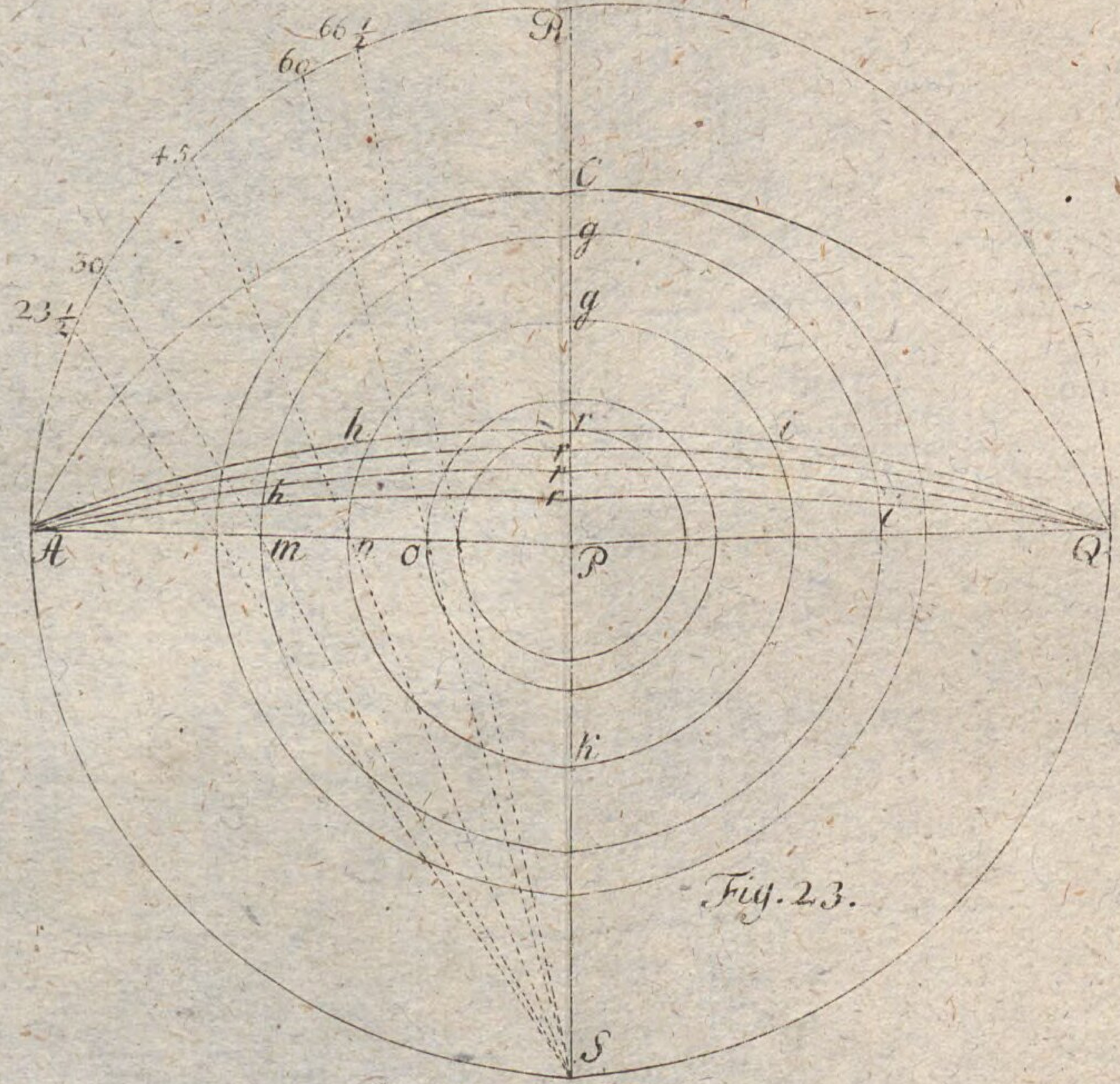
66 ½
60
45
30
23 ½
R
C
g
g
h
h
r
r
r
r
i
A
m
n
o
P
Q
k
S

Fig. 23.

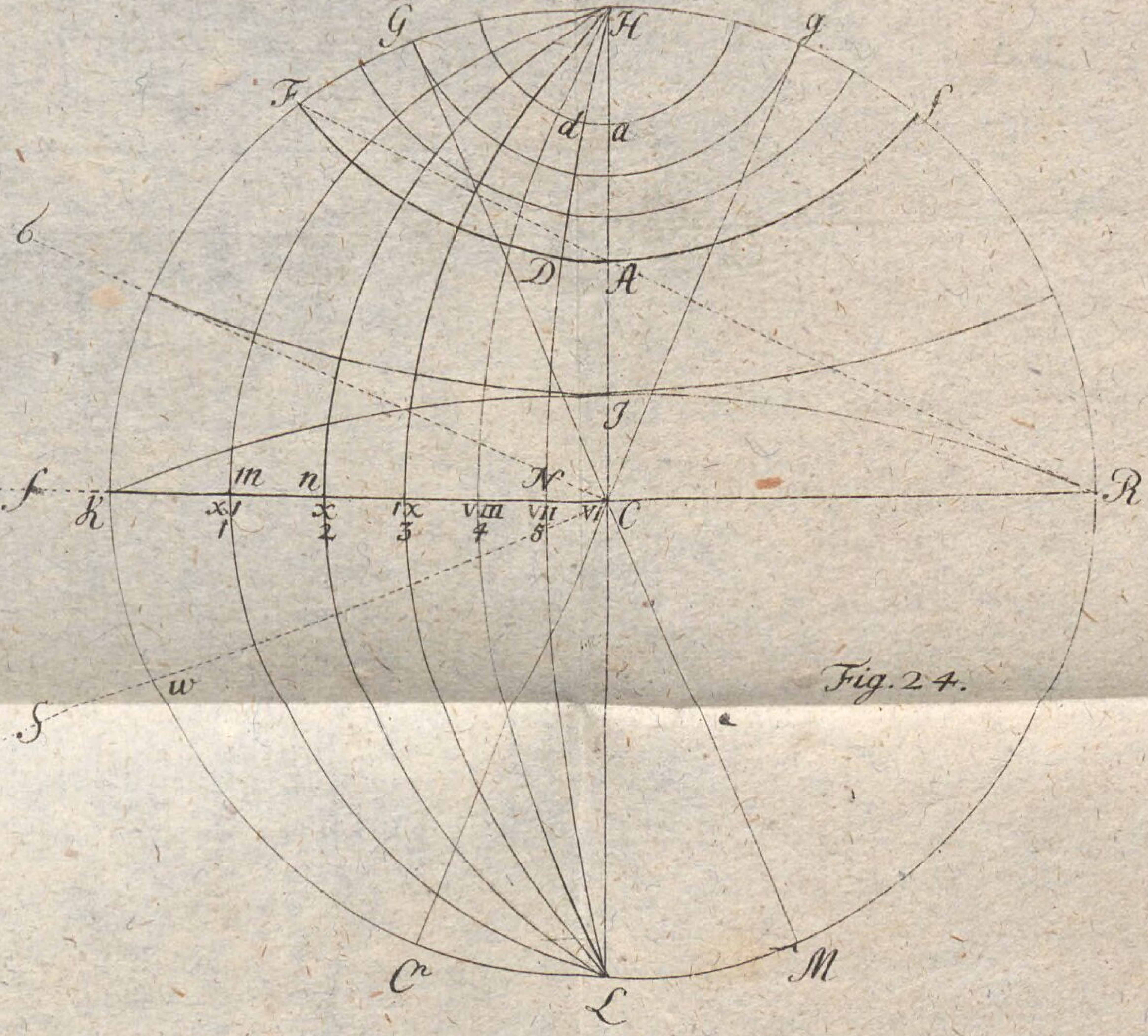
G
H
g
F
f
d
a
b
D
A
I
m
n
N
f
K
R
C
XI
X
IX
VIII
VII
VI
1
2
3
4
5
w
C
L
M

Fig. 24.

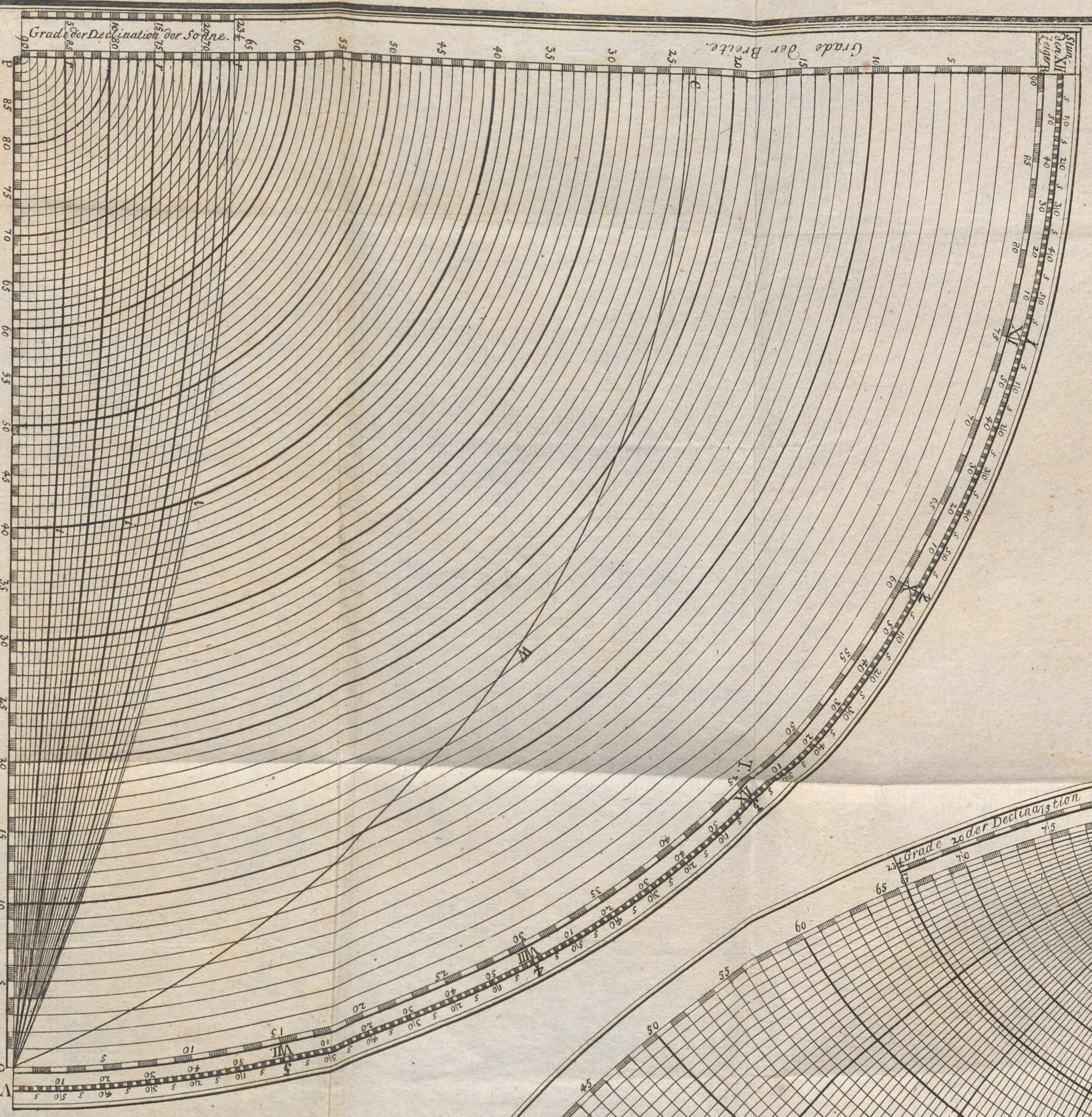
Grade der Declination der Sonne.
Grade der Breite.

Fig. 25.

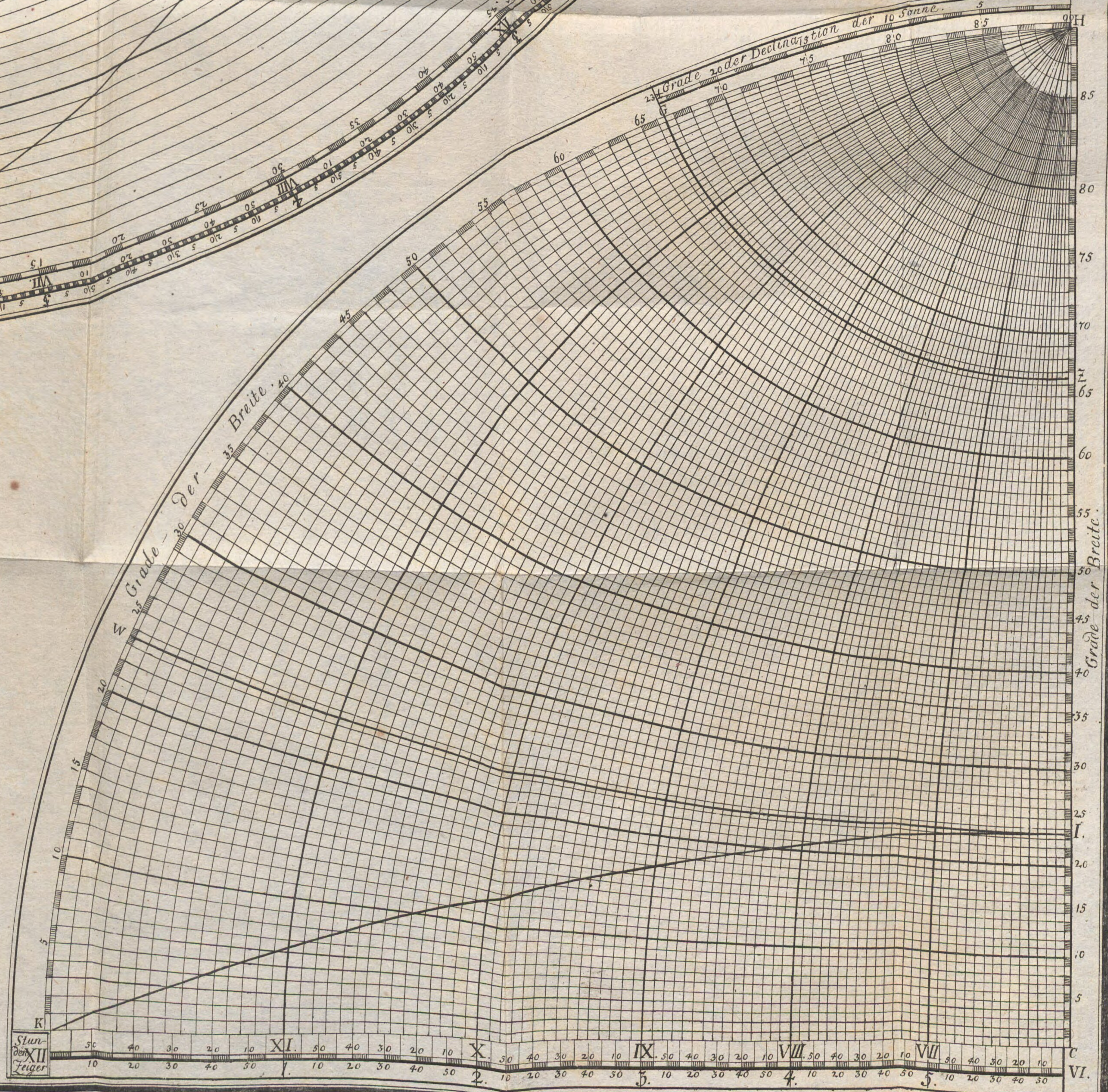
Grade der Declination der Sonne.
Grade der Breite.
Stunden Zeiger

Fig. 26.

~~7. K.~~
5 R.

Bayerische StaatsBibliothek
Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Funk, Christlieb Benedict,

Anfangsgründe der mathematischen Geographie zum Gebrauch in Schulen

Leipzig 1771

Math.a. 85
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10080716-2
VD18 10540326-002